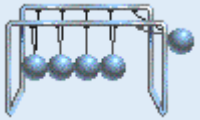
Profesor
Walker Meza



PITAGORAS
ACADEMIA

FÍSICA

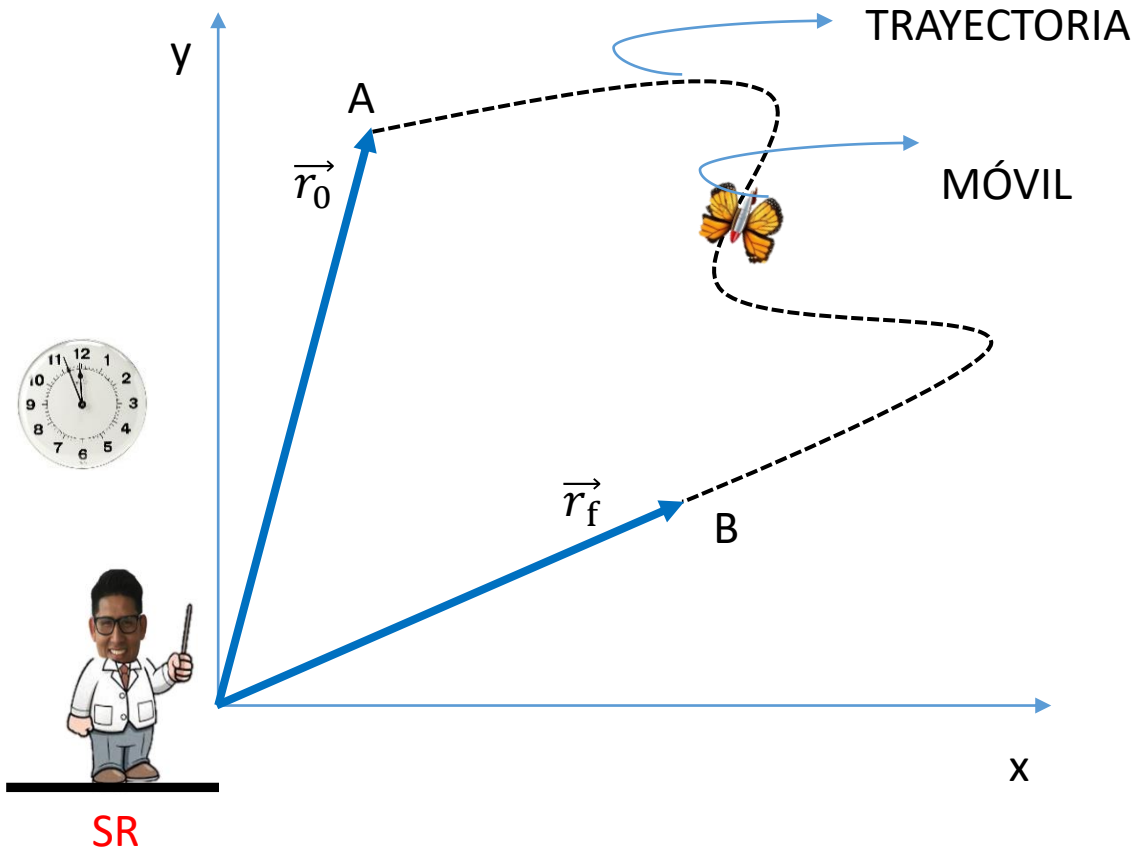
GRUPO PITÁGORAS

CINEMÁTICA

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

MOVIMIENTO MECÁNICO

ES AQUEL FENÓMENO FÍSICO QUE CONSISTE EN EL CAMBIO DE POSICIÓN DE UN CUERPO MODELADO COMO PARTÍCULA (MÓVIL) RESPECTO A OTRO CUERPO LLAMADO OBSERVADOR O SISTEMA DE REFERENCIA (SR) .



- LA TRAYECTORIA, ES UNA LÍNEA QUE NOS INDICA EL CAMINO QUE DESCRIBE EL MÓVIL.
- DE MANERA OPCIONAL SE PUEDE COLOCAR UN EJE DE COORDENADAS PARA FACILITAR EL CÁLCULO MATEMÁTICO.

DONDE:

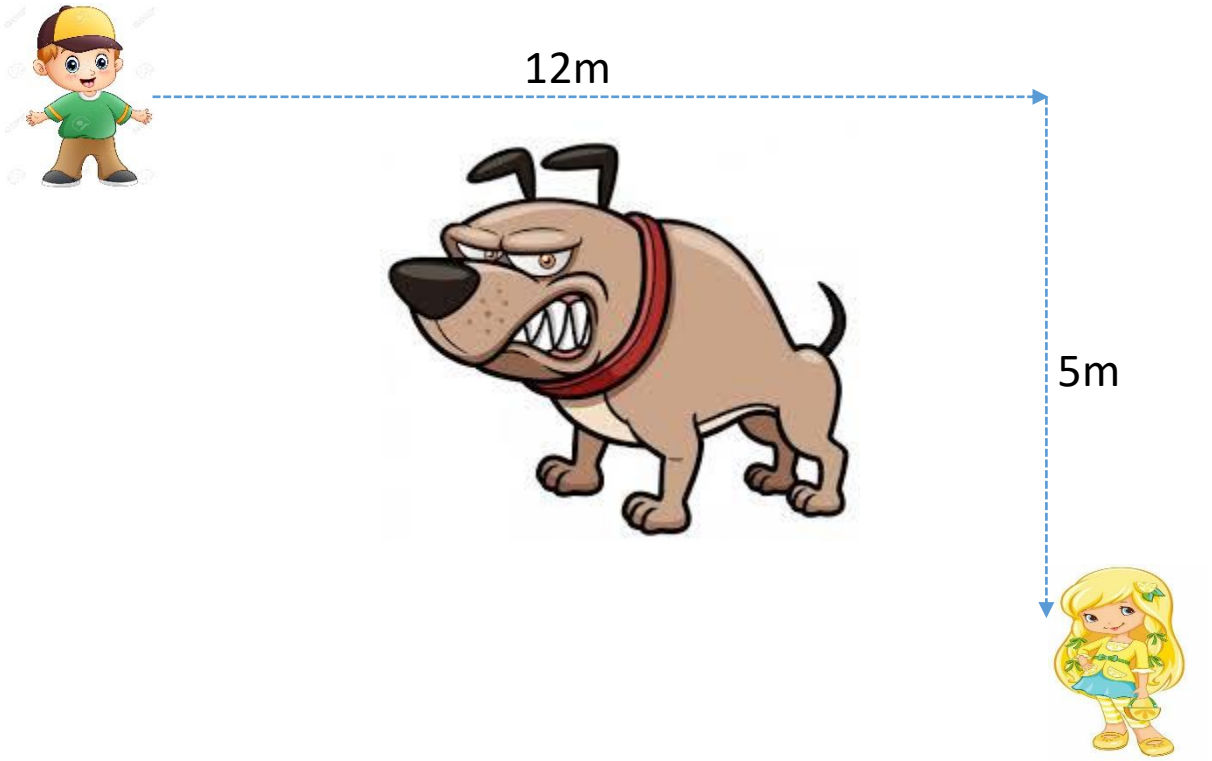
$\vec{r_0}$: VECTOR POSICIÓN INICIAL

$\vec{r_F}$: VECTOR POSICIÓN FINAL

ELEMENTOS DEL MOVIMIENTO

1. RECORRIDO (Δs)

- ES UNA CANTIDAD ESCALAR.
- MIDE LA LONGITUD DE UNA TRAYECTORIA.



SE OBSERVA:

Δs= 12m + 5m

Δs= 17m

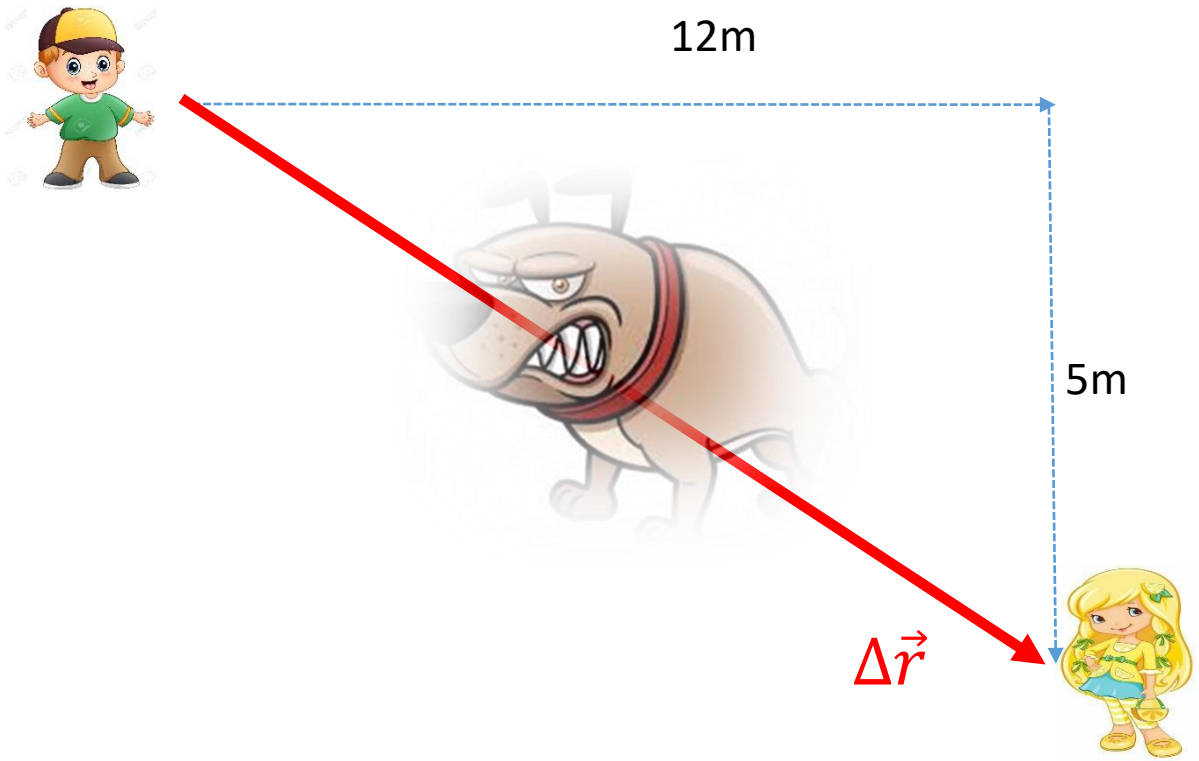
¡RECUERDA!

EL RECORRIDO NO SE GRAFICA ; TAMBIÉN SE LE LLAMA LONGITUD RECORRIDA.

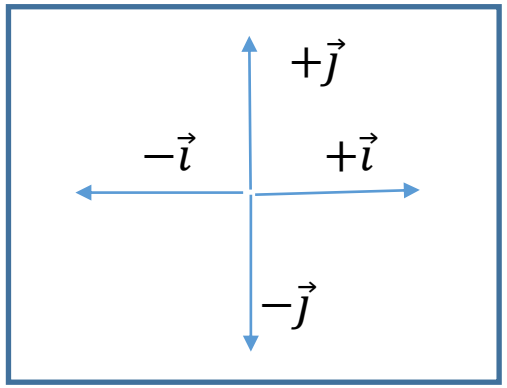
2. DESPLAZAMIENTO ($\Delta\vec{r}$; $\vec{d}$)

- ES UNA CANTIDAD VECTORIAL.
- INDICA EL CAMBIO DE POSICIÓN.

$$\boxed{\Delta\vec{r} = \vec{r_F} - \vec{r_0}}$$



¡NOTA!



Luego:

$$\Delta\vec{r} = 12\text{m}\,(+\vec{i}) + 5\text{m}(-\vec{j})$$

$$\Delta\vec{r} = (12\vec{i} - 5\vec{j})m$$

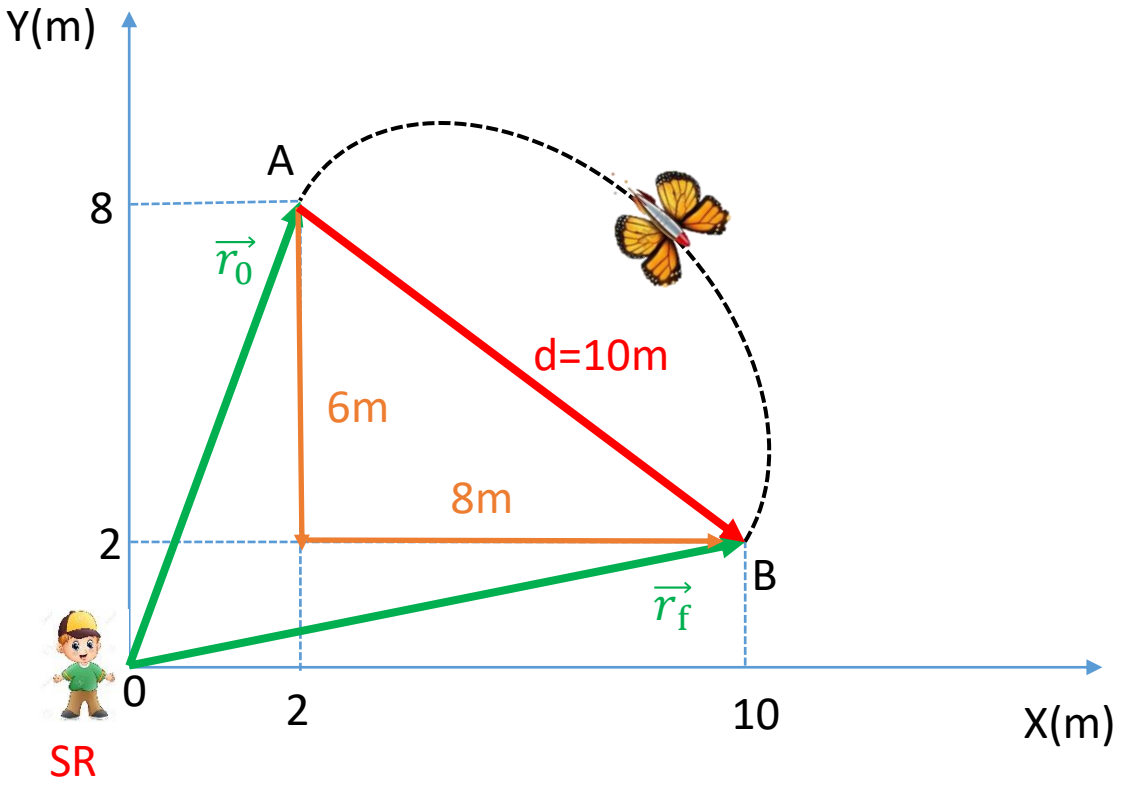
AL MÓDULO O MAGNITUD DEL DESPLAZAMIENTO SE LE LLAMA DISTANCIA (D)

$$d = \sqrt{12^2 + 5^2}$$

$$d = 13\text{m}$$

EJEMPLO:

HALLAR EL DESPLAZAMIENTO Y LA DISTANCIA SI LA MARIPOSA VA DESDE A HASTA B.



SOLUCIÓN:

$\vec{r_0} = (\,2; 8\,)\text{m}$

$\vec{r_f} = (\,10\,;2\,)\text{m}$

Cálculo del desplazamiento:

$\Delta\vec{r} = \vec{r_F} - \vec{r_0}$

$\Delta\vec{r} = (\,10\,;2\,) - (\,2\,;8\,)$

$\Delta\vec{r} = (\,8\,;-6\,)\text{m}$ $\Rightarrow$ $\Delta\vec{r} = (8\vec{\imath} - 6\vec{\jmath})m$

Cálculo de la distancia:

$$\text{d} = \sqrt{8^2 + 6^2}$$

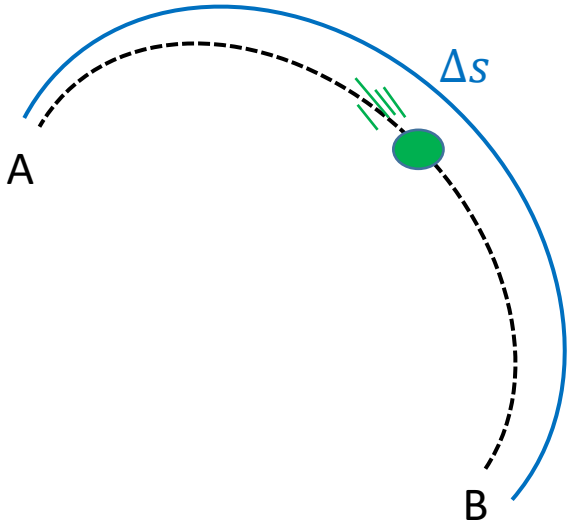
$$\text{d} = \sqrt{100}$$

$$\text{d} = 10\ \text{m}$$

MEDIDAS DEL MOVIMIENTO

1. RAPIDEZ MEDIA (Rm)

- Cantidad escalar



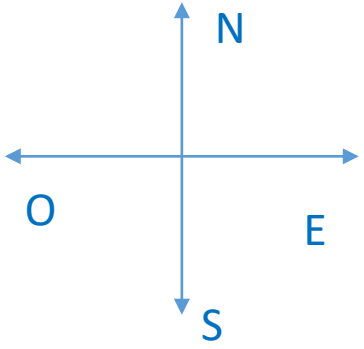
$$Rm = \frac{\text{recorrido } (\Delta S)}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

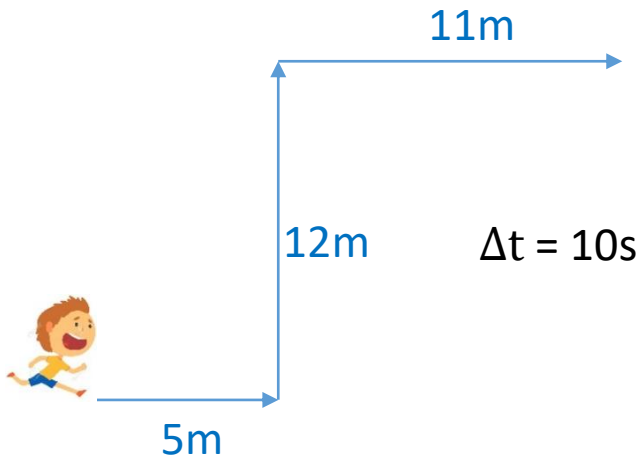
EJEMPLO:

Un chiquitín se mueve 5m al este, luego 12m al norte y 11m nuevamente al este. Si todo el recorrido duró 10 segundos, ¿cuál es el valor de la rapidez media?

SOLUCIÓN:

Consideramos :





$\Delta t = 10s$

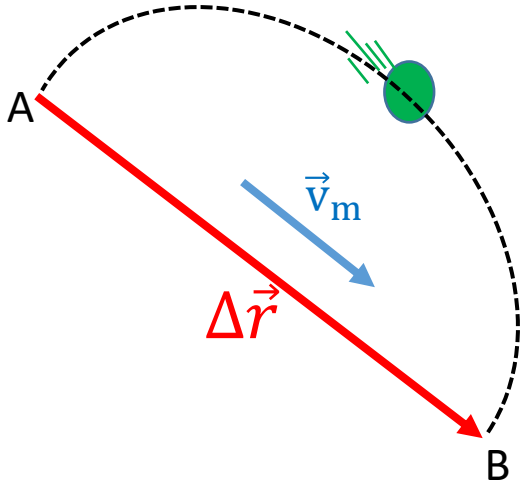
$$Rm = \frac{\text{recorrido } (\Delta S)}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

$$Rm = \frac{28 \text{ m}}{10\ s}$$

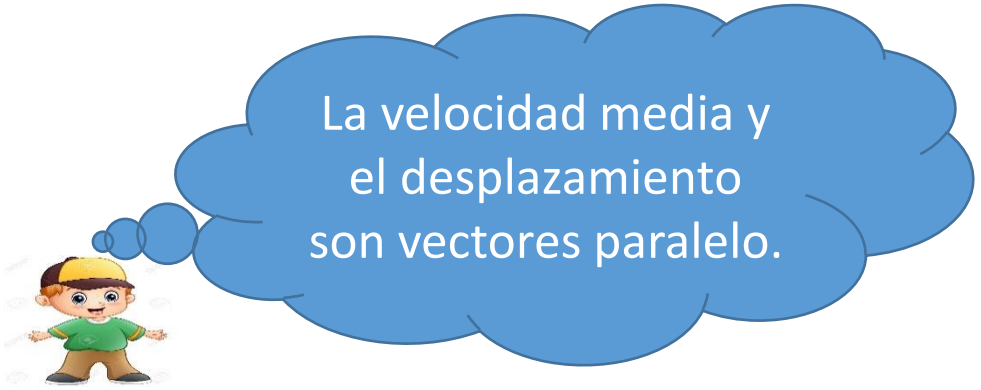
$$Rm = 2{,}8 \text{ m/s}$$

2. VELOCIDAD MEDIA ($\vec{v}_m$)

- Cantidad vectorial



$$\vec{v}_m = \frac{\text{desplazamiento } (\Delta\vec{r})}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

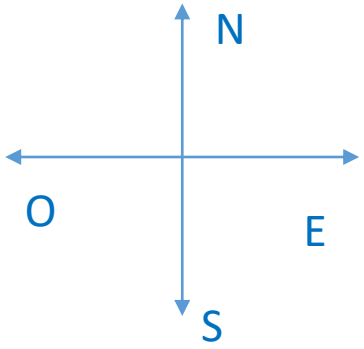


EJEMPLO:

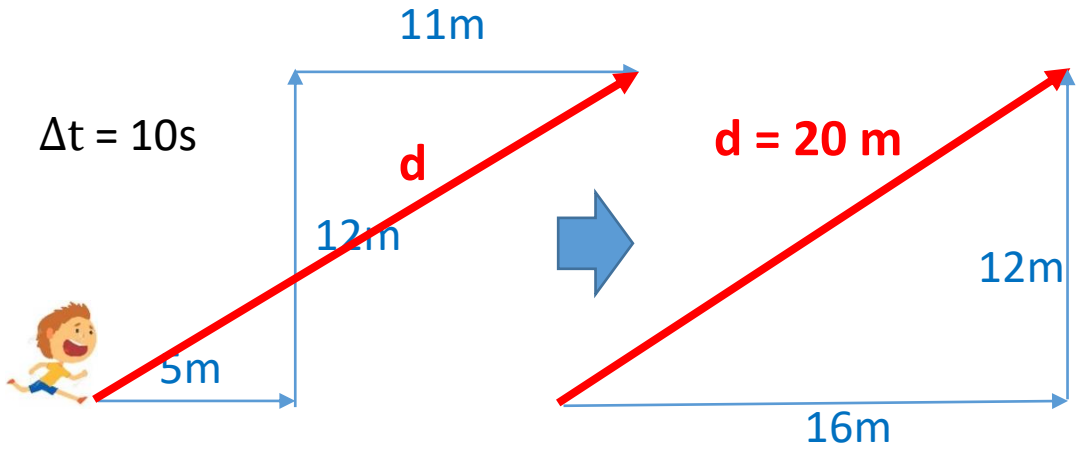
Un chiquitín se mueve 5m al este, luego 12m al norte y 11m nuevamente al este. Si todo el recorrido duró 10 segundos, ¿cuál es el módulo de la velocidad media?

SOLUCIÓN:

Consideramos :



$\Delta t = 10s$



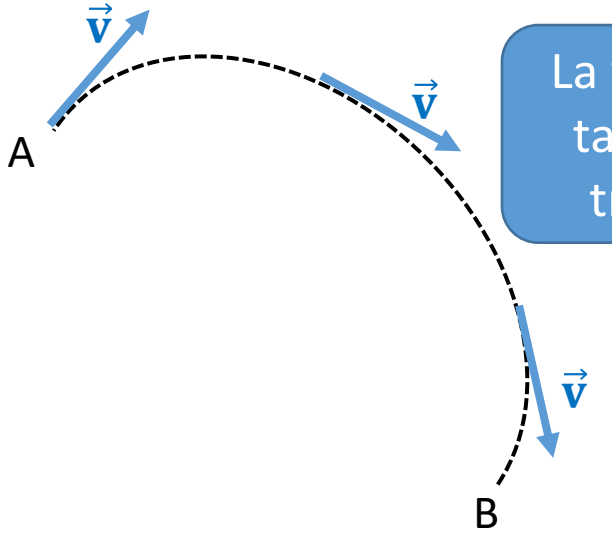
$$Vm = \frac{\text{distancia (d)}}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

$$Vm = \frac{20\ m}{10\ s}$$

$$Vm = 2\ m/s$$

3. VELOCIDAD ($\vec{v}$)

- Cantidad vectorial
- Mide la rapidez de cambio de la posición
- Se considera la velocidad media en un instante



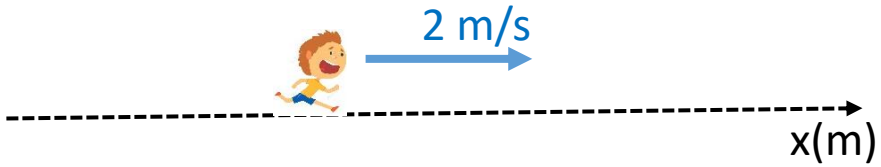
La velocidad es tangente a la trayectoria.

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \right)$$

A la magnitud o módulo de la velocidad se le denomina **RAPIDEZ (V)**.

VELOCIDAD = RAPIDEZ + ORIENTACIÓN

EJEMPLO:



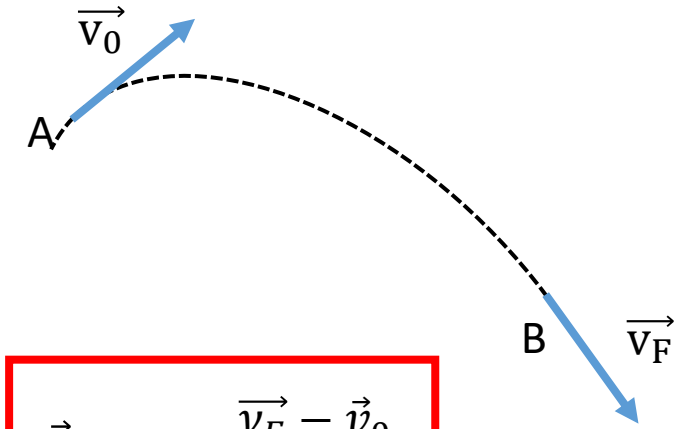
VELOCIDAD ← $\vec{v}$ = 2m/s $\vec{i}$ → ORIENTACIÓN

↓

RAPIDEZ

4. ACELERACIÓN MEDIA ($\vec{a}_m$)

- Cantidad vectorial

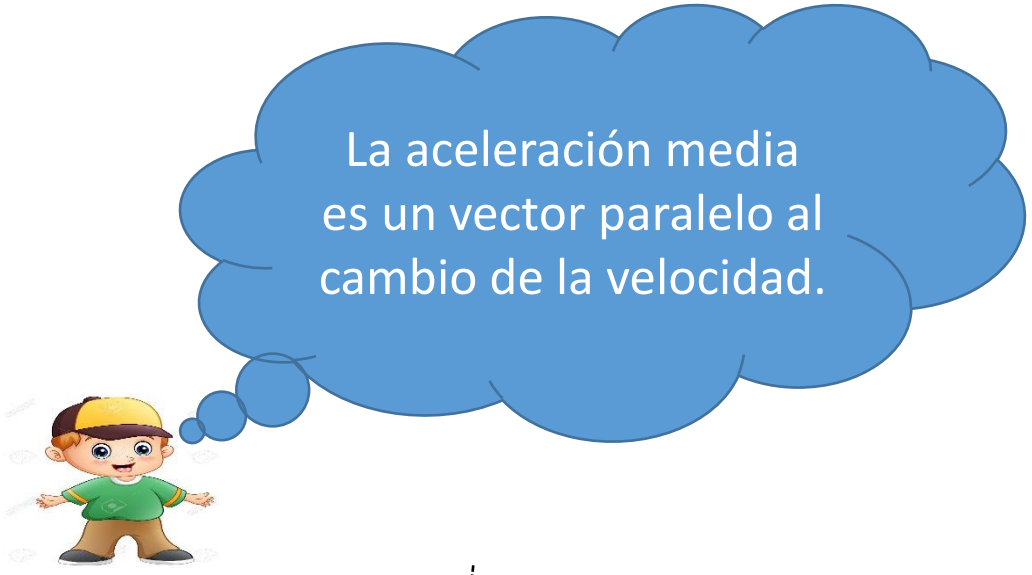


$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v_F} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

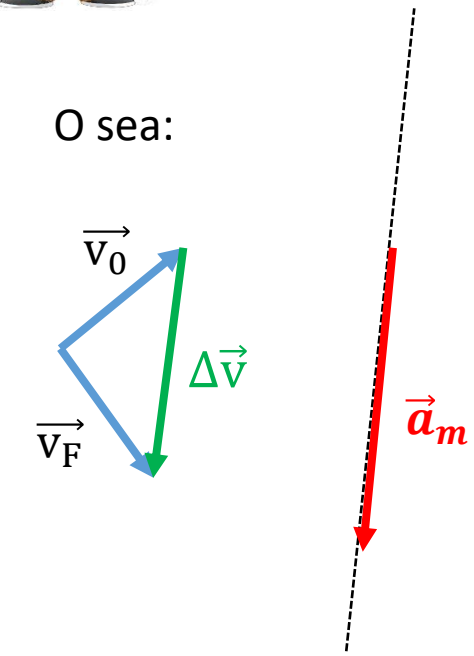
$\vec{v_0}$= Velocidad inicial

$\vec{v_F}$ = Velocidad final

Δt= tiempo

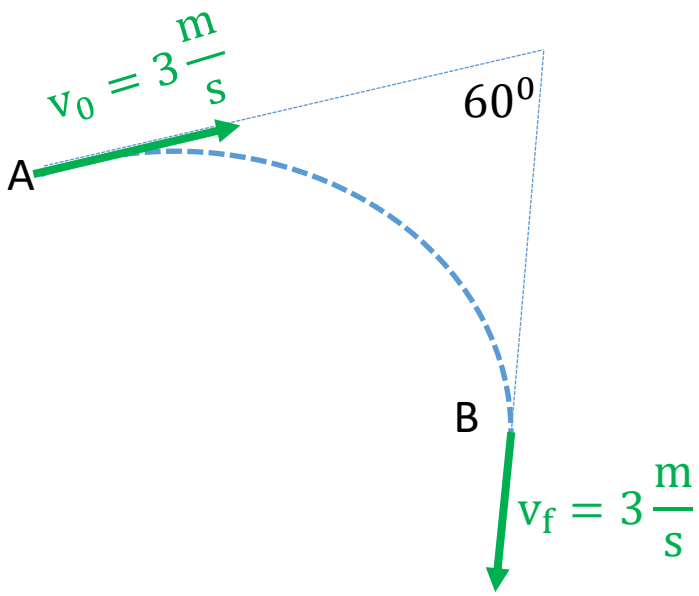


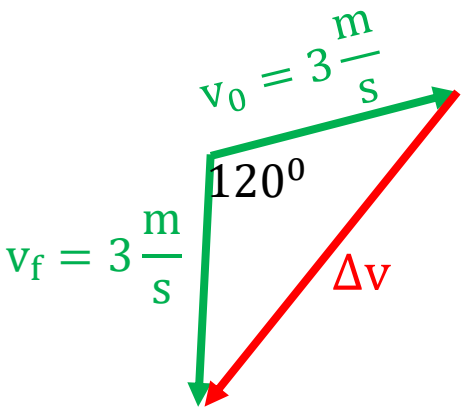
O sea:



EJEMPLO:

Calcular el módulo de la aceleración media del móvil si este va desde A hasta B en un tiempo de $6\sqrt{3}$ segundos.





$\Delta t = 6\sqrt{3}\,s$

$$\Delta v = \sqrt{3^2 + 3^2 - 2.3.3.\cos 120^0}$$

$$\Delta v = \sqrt{9 + 9 - 2.3.3.\left(-\frac{1}{2}\right)}$$

$$\Delta v = 3\sqrt{3}\,m/s$$

SOLUCIÓN:

Luego: $\vec{a}_m = \dfrac{\vec{v_F} - \vec{v}_0}{\Delta t}$ ⇒ $a_m = \dfrac{|\vec{v_F} - \vec{v_0}|}{\Delta t}$

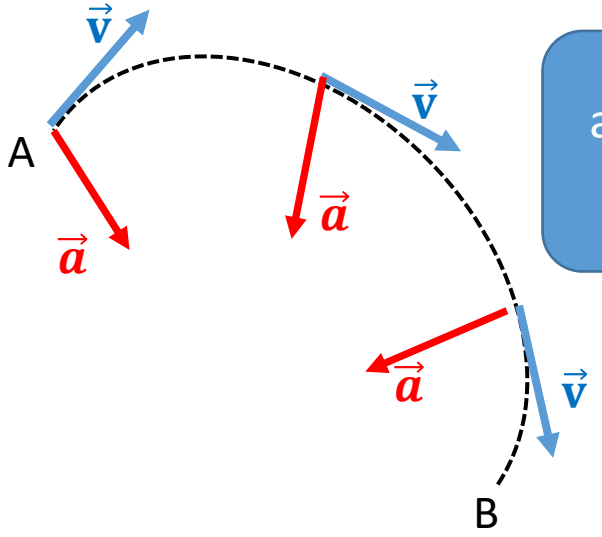
$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_m = \frac{3\sqrt{3}\,m/s}{6\sqrt{3}s}$$

$$a_m = 0{,}5\ {}^{m}/_{s^2}$$

5. ACELERACIÓN ($\vec{a}$)

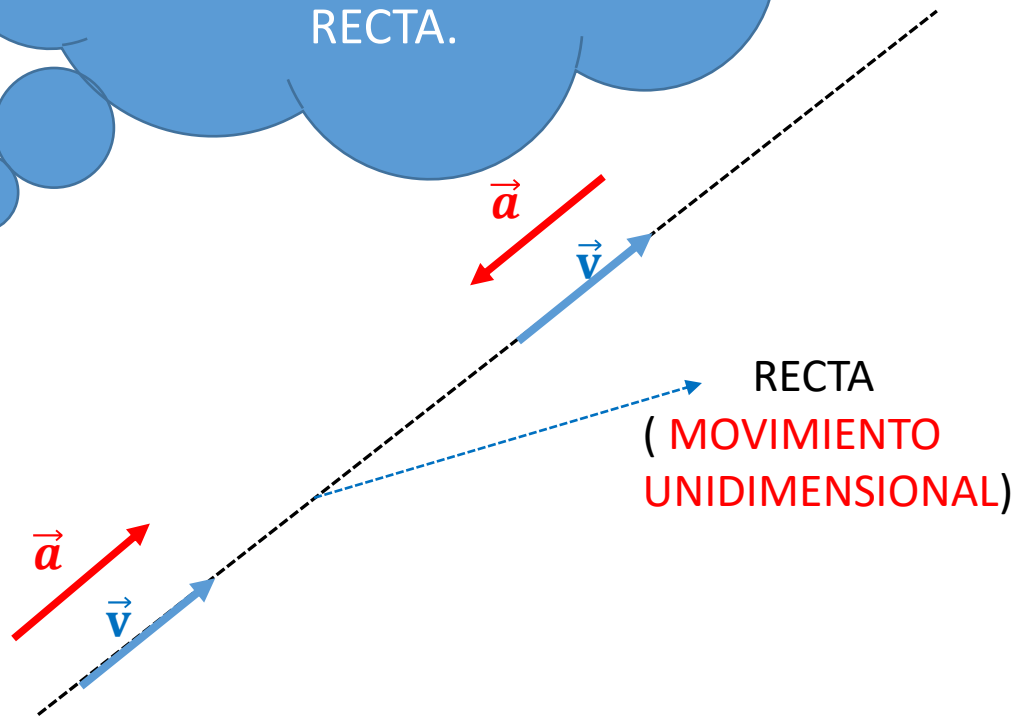
- Cantidad vectorial
- Mide la rapidez de cambio de la velocidad
- Se considera una aceleración media en un instante



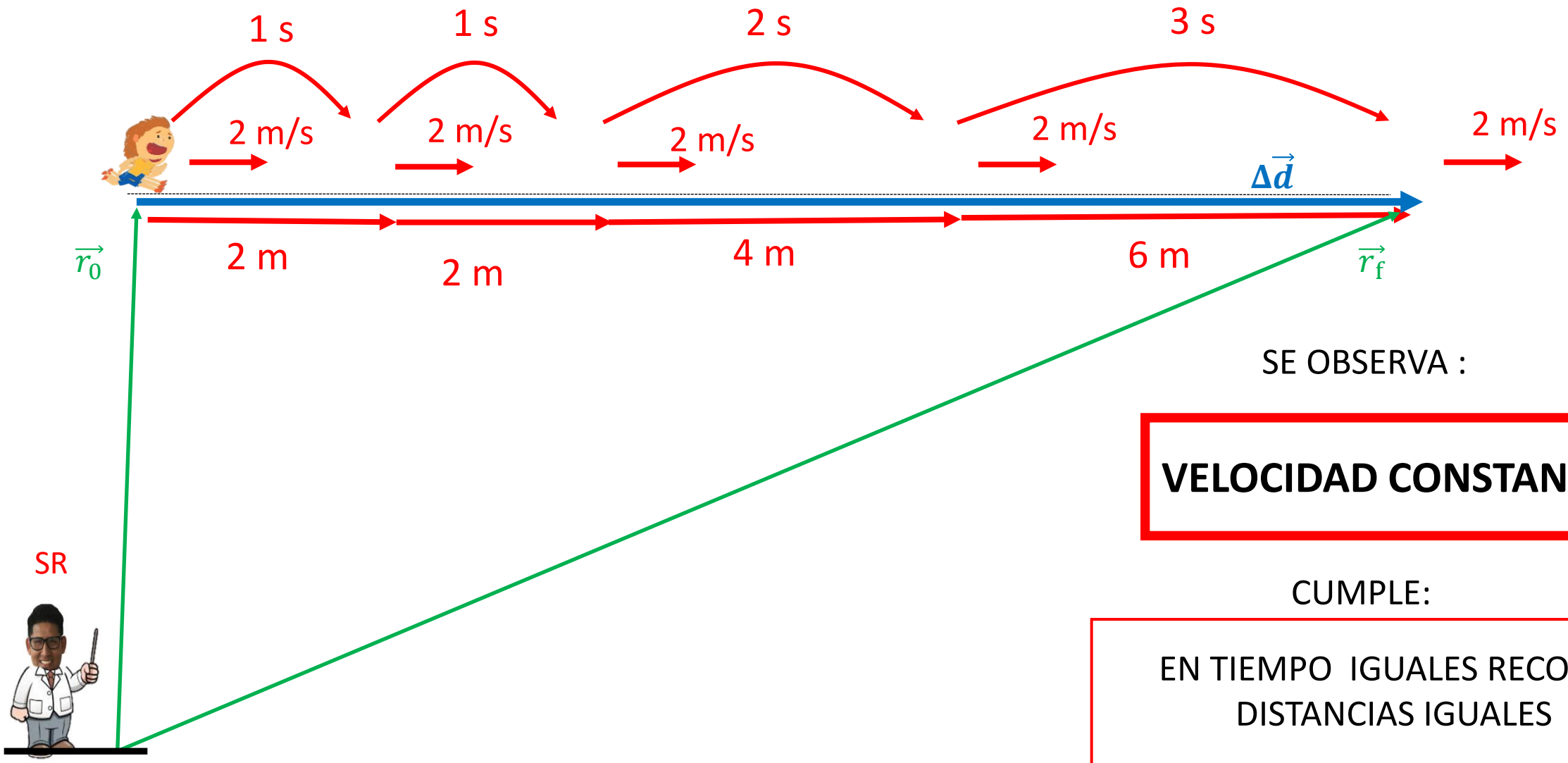
La aceleración apunta hacia el interior de la concavidad.

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right)$$

Si en un movimiento no hay aceleración, o la aceleración es paralela o antiparalela a la velocidad; el movimiento es UNIDIMENSIONAL, es decir, su trayectoria es una RECTA.



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME



SE OBSERVA :

VELOCIDAD CONSTANTE

CUMPLE:

EN TIEMPO IGUALES RECORRE DISTANCIAS IGUALES

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

- Como la velocidad es igual a la velocidad media, entonces:

$$\vec{v} = \frac{\text{desplazamiento } (\ \Delta\vec{r}\ )}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

- Asumimos que el instante inicial es cero ($t_0 = 0$)

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{r}}{t}$$

- Despejamos el desplazamiento

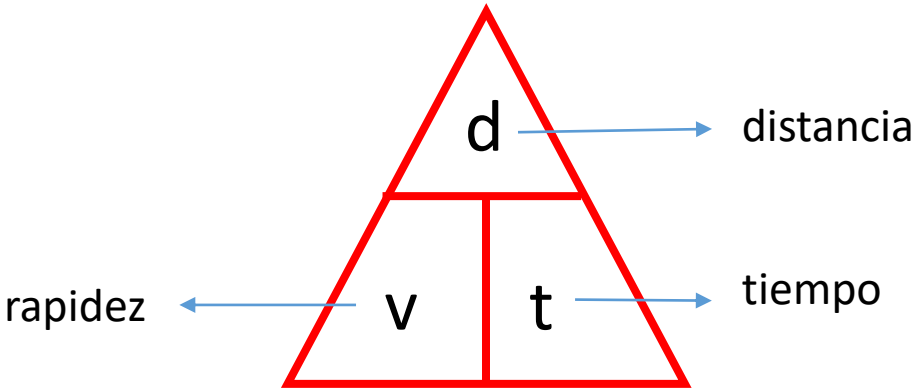
$$\Delta\vec{r} = \vec{v}t$$

- Le tomamos el módulo o magnitud

$$|\Delta\vec{r}| = |\vec{v}|t$$

$$d = vt$$

También:



CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

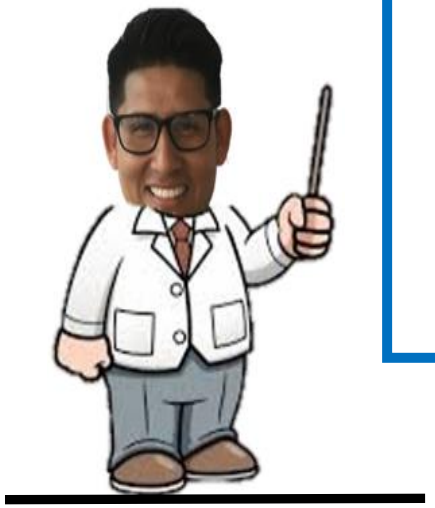
- $1km <> 1000m$
- $1h <> 3600s$

DIVIDIMOS MIEMBRO A MIEMBRO

- $\frac{1km}{1h} = \frac{1000m}{3600s} = \frac{5}{18}\frac{m}{s}$

$$\frac{\mathbf{1km}}{\mathbf{1h}} = \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{18}}\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$$

$$\frac{\mathbf{1m}}{\boldsymbol{s}} = \frac{\mathbf{18}}{\mathbf{5}}\frac{\boldsymbol{km}}{\boldsymbol{h}}$$



EJEMPLO:

- **36 km/h a m/s**

$36\ (\frac{5}{18} m/s) <> 10\ m/s$

- **54 km/h a m/s**

$54\ (\frac{5}{18}\ m/s) <> 15\ m/s$

- **20 m/s a m/s**

$20\ (\frac{18}{5}\ km/h) <> 72\ km/h$

- **30 m/s a m/s**

$30\ (\frac{18}{5}\ km/h) <> 108\ km/h$

ADEMÁS:

- *1min <> 60s*
- *1m<> 100cm*

ECUACIÓN DEL MRU

- De la ecuación:

$$\underbrace{\Delta\vec{r}}_{\vec{r_F}-\vec{r_0}} = \vec{v}t$$

- Luego:

$$\boxed{\vec{r_F} = \vec{r_0} + \vec{v}t}$$

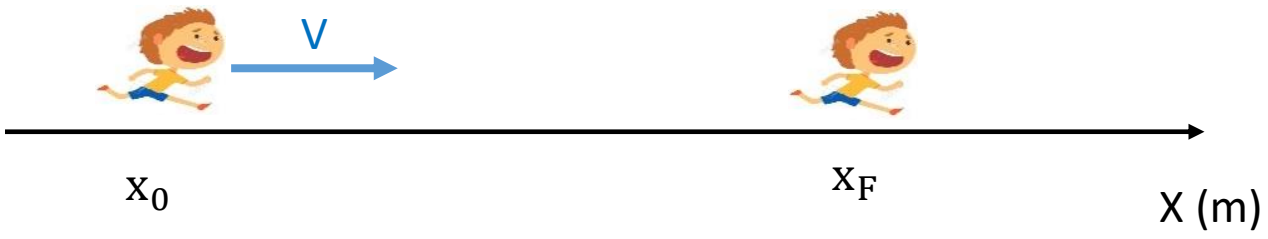
$\vec{r_F}$: Posición final

$\vec{r_0}$: Posición inicial

$\vec{v}$: Velocidad

t: Tiempo

➢ ECUACIÓN DEL MRU EN EL EJE X



$$\boxed{x_F = x_0 + vt}$$

- +

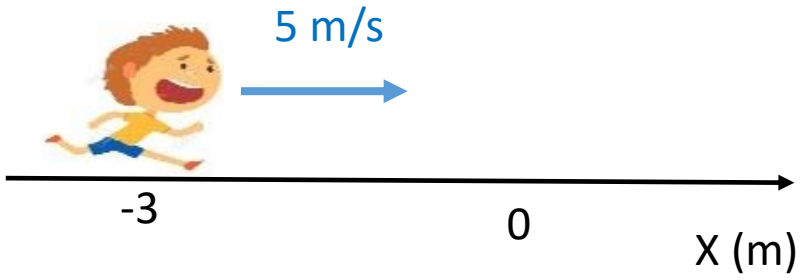
X_F: Posición final

X_0: Posición inicial

V: Velocidad

t: Tiempo

EJEMPLO:

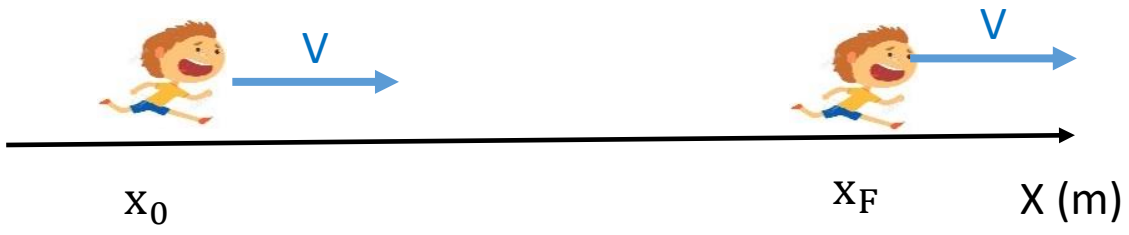


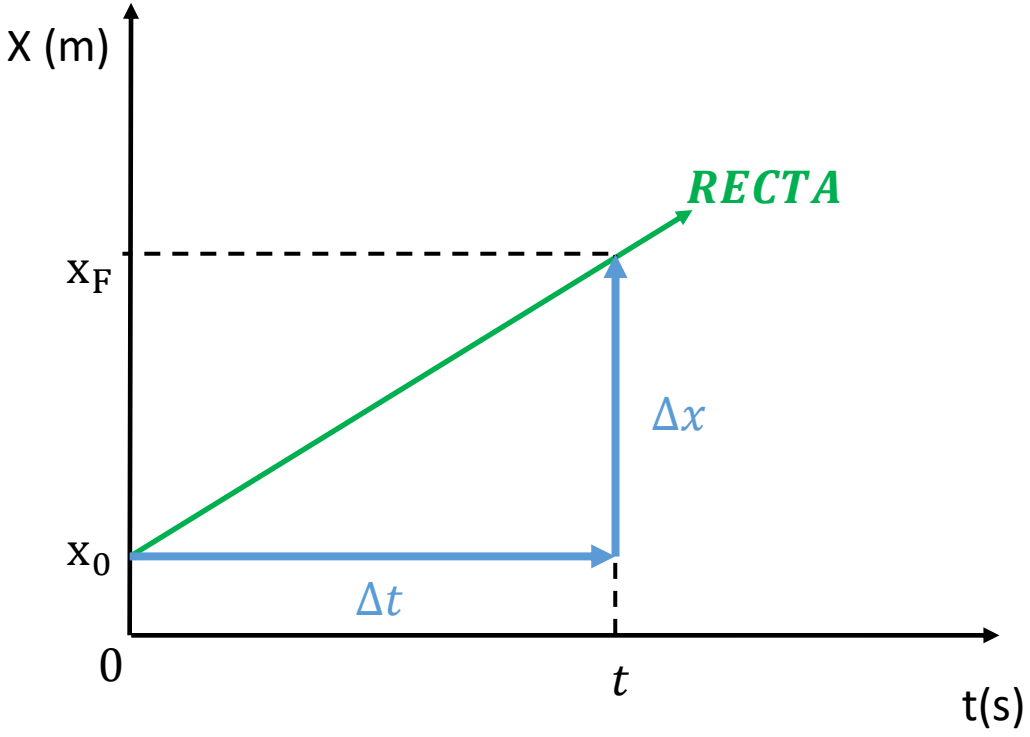
$$\boxed{X = -3 + 5t}$$

GRÁFICAS DEL MRU

- **POSICIÓN (X) VS TIEMPO (t)**

$$x_F = x_0 + vt$$



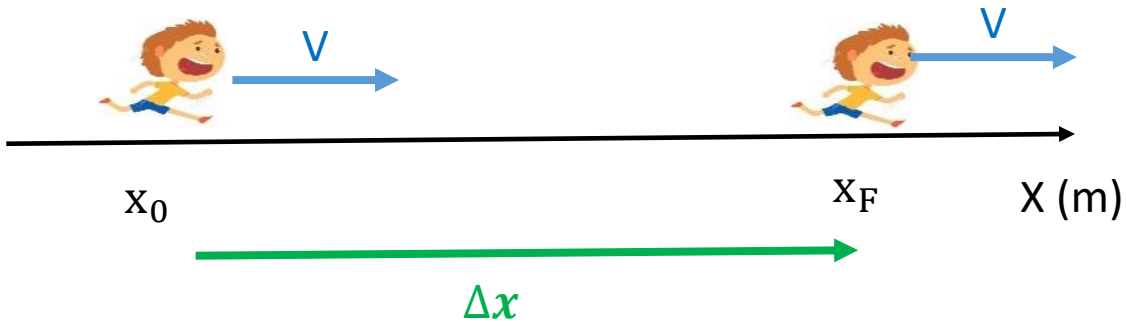


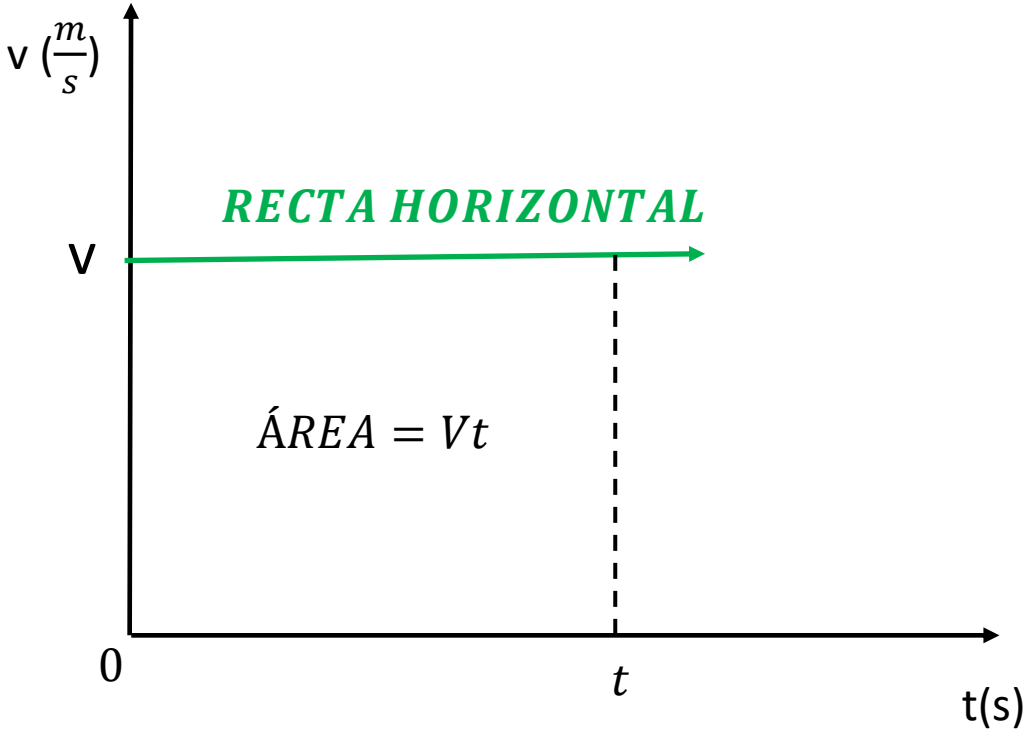
$$PENDIENTE = \frac{\Delta x}{\Delta t} = VELOCIDAD$$

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

➢ VELOCIDAD (X) VS TIEMPO (t)

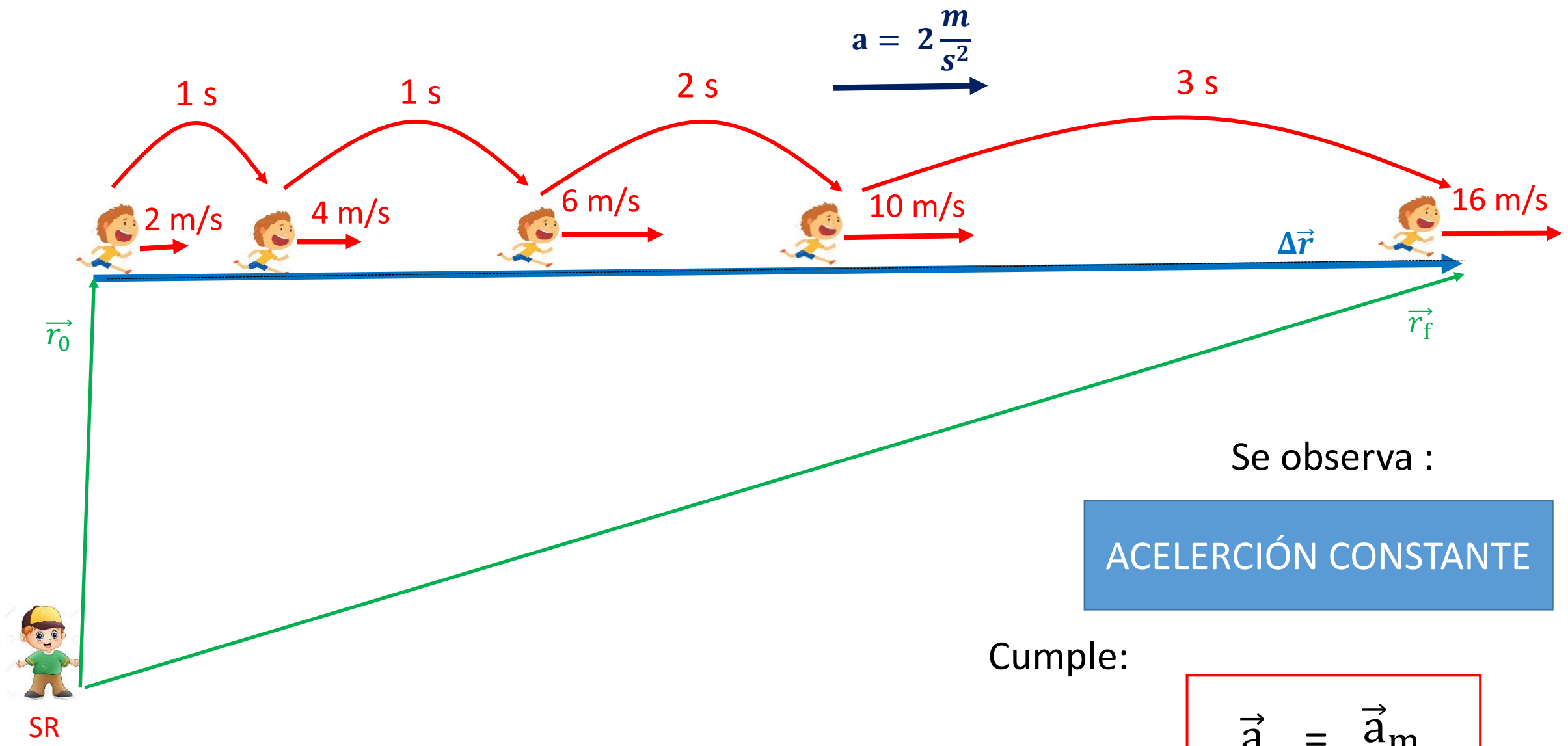
$$\Delta x = +vt$$





$$DESPLAZAMIENTO(\Delta x) = ÁREA$$

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)



Se observa :

ACELERCIÓN CONSTANTE

Cumple:

$$\vec{a} = \vec{a}_m$$

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

- Como la aceleración y la aceleración media son iguales, entonces:

$$\vec{a} = \frac{\text{cambio de la velocidad } (\Delta\vec{v})}{\text{tiempo } (\Delta t)}$$

O sea:

$$\vec{a} = \frac{\vec{v_F} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

$\vec{v_0}$= Velocidad inicial

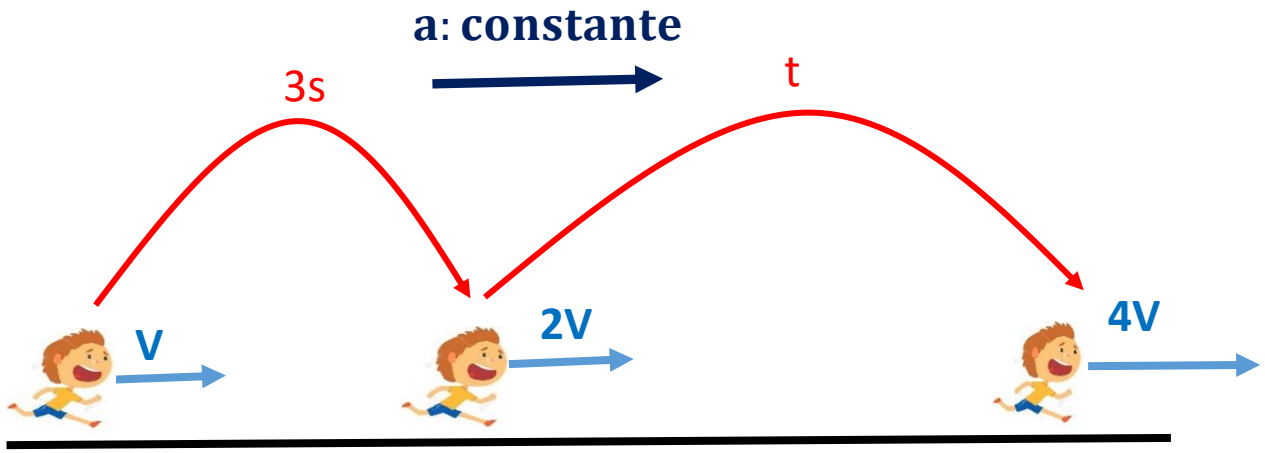
$\vec{v_F}$ = Velocidad final

Δt= tiempo

- Se observa que el cambio de la velocidad es directamente proporcional al tiempo.

$$\Delta\vec{v} \text{ DP } \Delta t$$

EJEMPLO : Calcular el valor de t.



SOLUCIÓN:

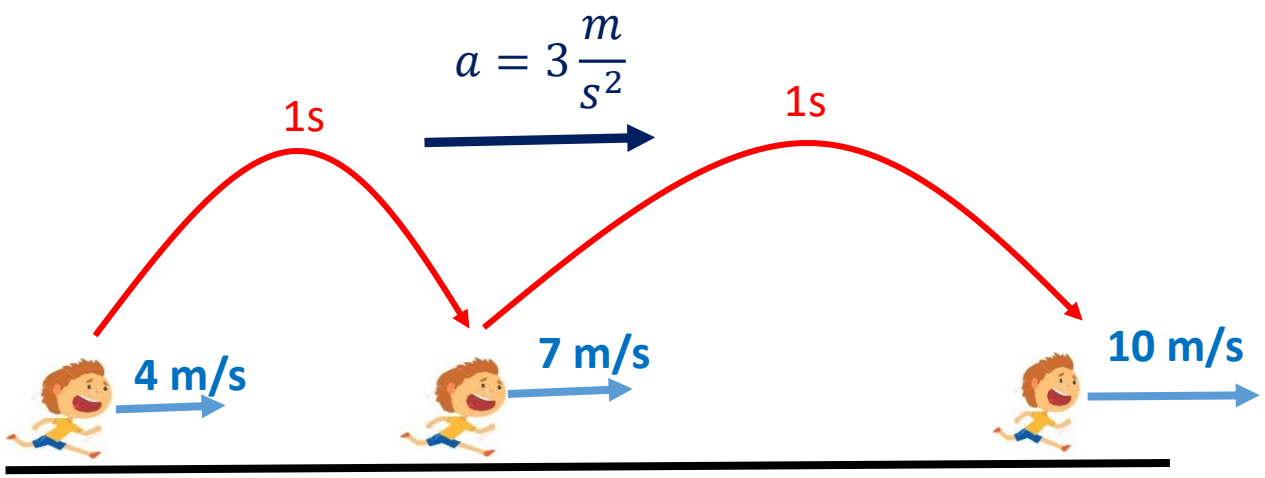
3s ——— V

t ——— 2V

t = 6s

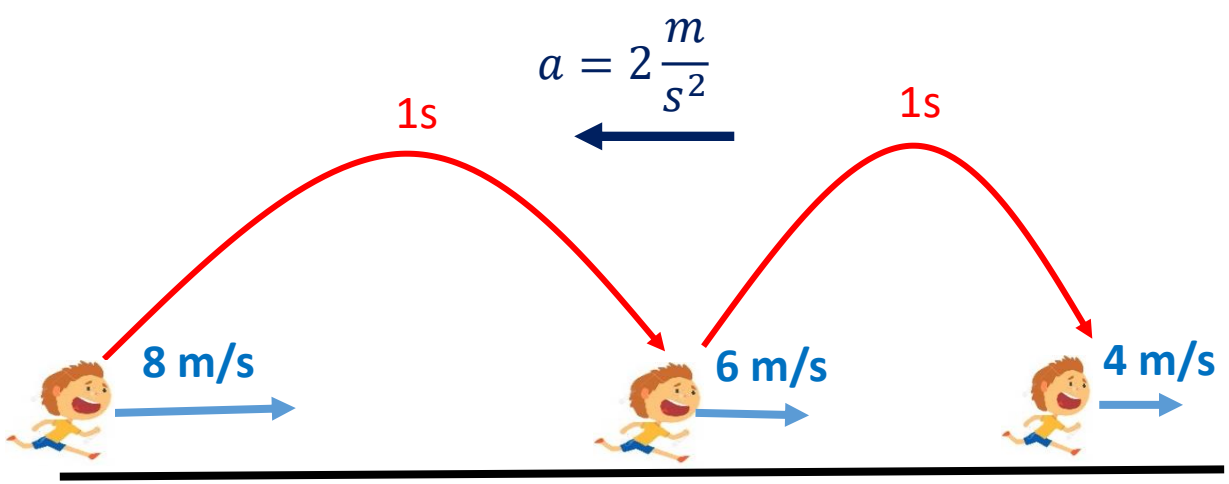
CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

- Si la aceleración y la velocidad son vectores paralelos, entonces el **movimiento es acelerado**.



En un movimiento acelerado la rapidez aumenta su valor.

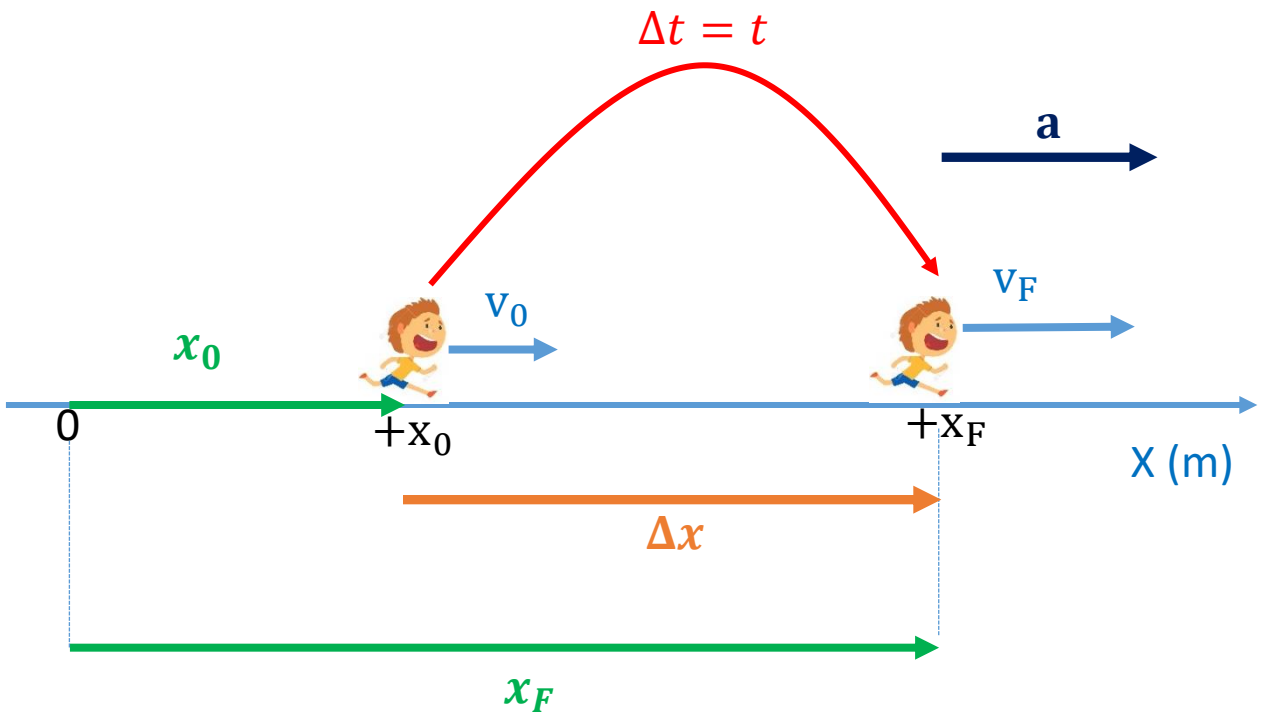
- Si la aceleración y la velocidad son vectores antiparalelos, el **movimiento es desacelerado**.



En un movimiento desacelerado la rapidez disminuye su valor.

FÓRMULAS GENERALES

Asumiremos que un móvil se encuentra sobre el eje X moviéndose hacia la derecha.



1	$V_F = V_0 + at$
2	$\Delta x = \left(\frac{v_F + v_0}{2}\right) t$
3	$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
4	$V_F^2 = V_0^2 + 2a\Delta x$

REGLA DE SIGNOS

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

ECUACIÓN DEL MRUV

- De la tercera fórmula general, deducimos:

$$\underbrace{\Delta\vec{r}}_{\overrightarrow{r_F}-\overrightarrow{r_0}} = \vec{V}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

- Luego:

$$\boxed{\overrightarrow{r_F} = \overrightarrow{r_0} + \vec{V}_0 t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2}$$

- Donde:

$\overrightarrow{r_F}$: Posición final

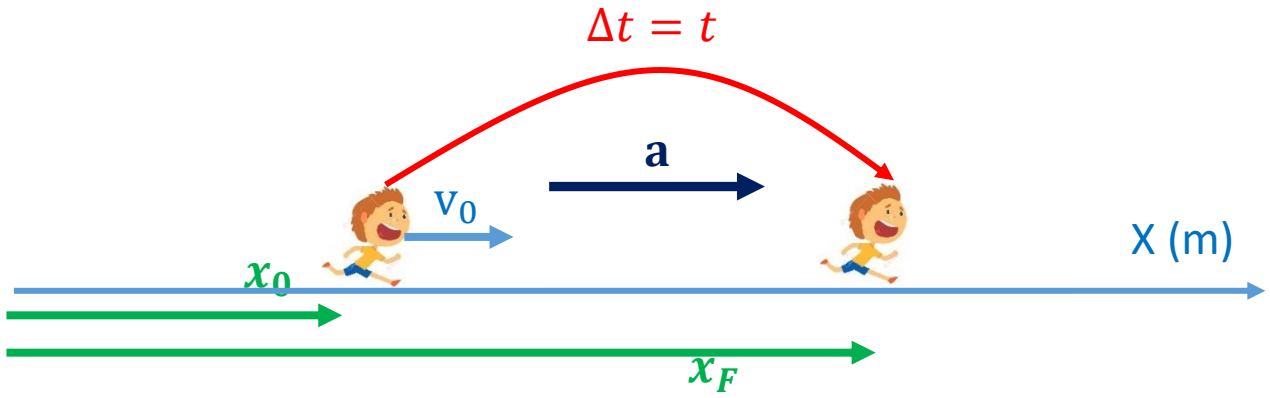
$\overrightarrow{r_0}$: Posición inicial

$\vec{V}_0$: Velocidad inicial

t: Tiempo

$\vec{a}$: Aceleración

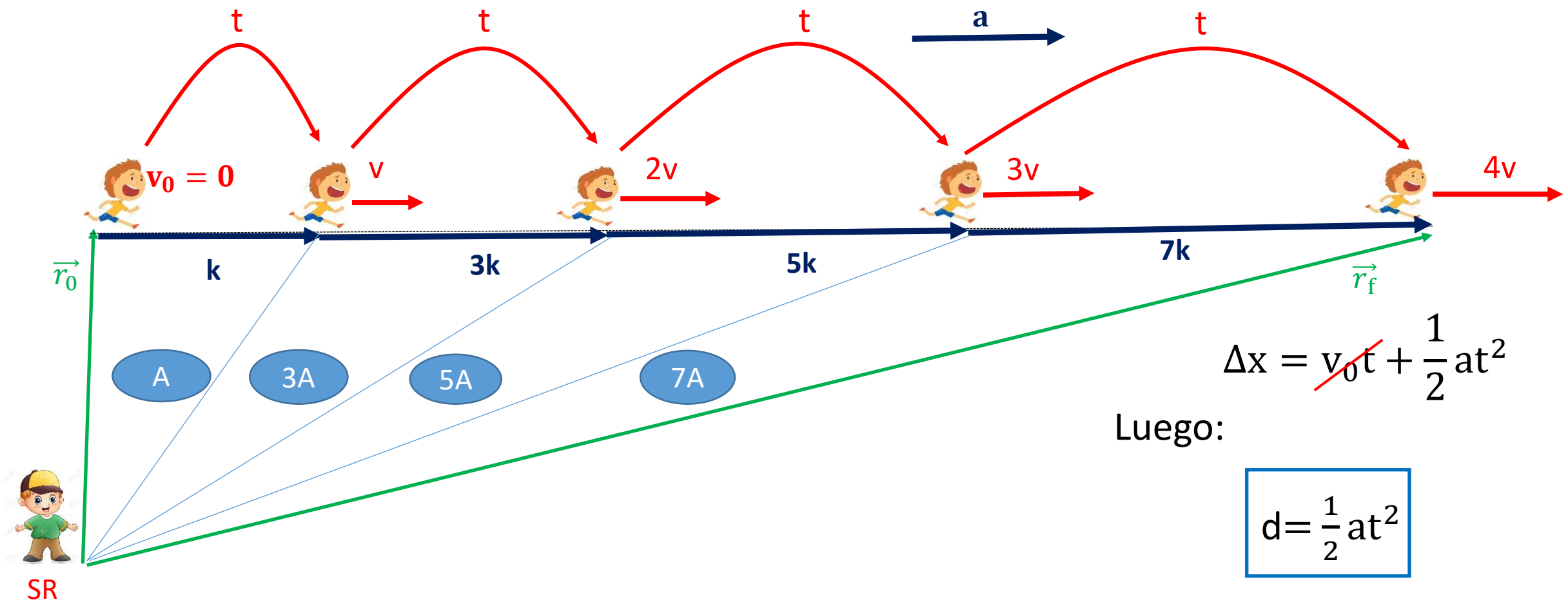
ECUACIÓN DEL MRUV EN EL EJE X



$$\boxed{x_F = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2}$$

NÚMEROS DE GALILEO GALILEI

Si un cuerpo parte del reposo (v_0=0) con aceleración constante, entonces la distancia recorrida es directamente proporcional al cuadrado del tiempo empleado.

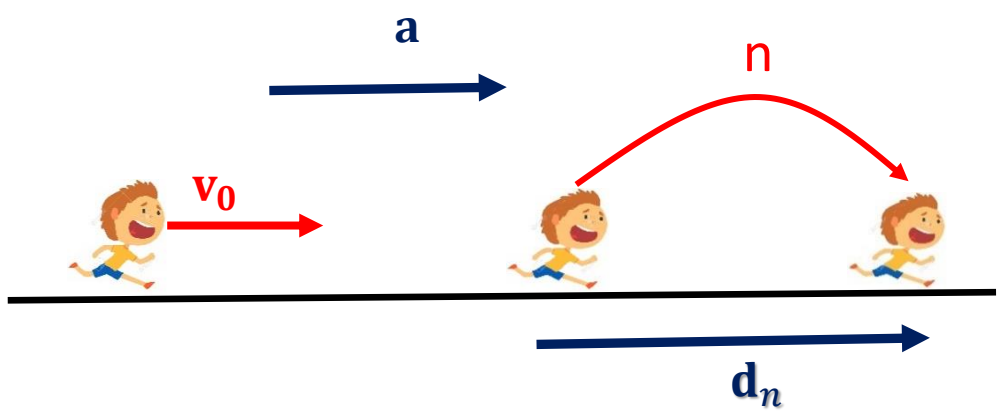


$$\Delta x = \cancel{v_0 t} + \frac{1}{2}at^2$$

Luego:

$$\boxed{d = \frac{1}{2}at^2}$$

CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN EL ENÉSIMO SEGUNDO (d_n)



Luego:

$$\boxed{d_n = v_0 + \frac{1}{2}a(2n-1)}$$

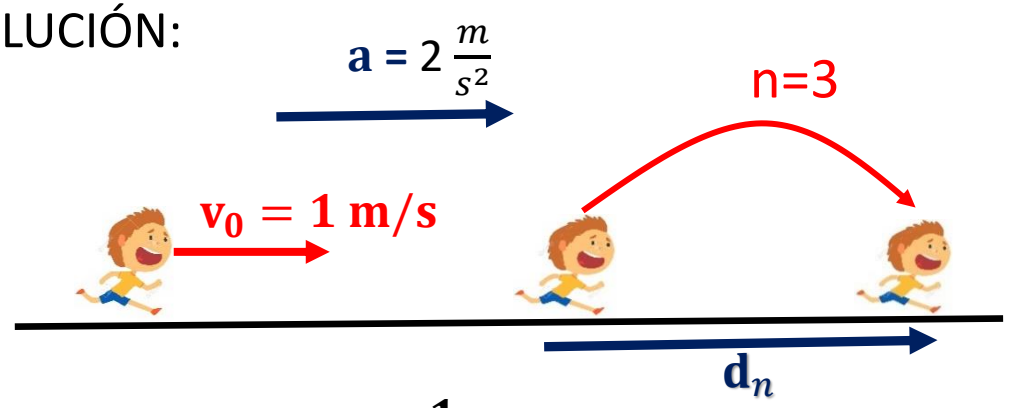
d_n: Distancia en el enésimo segundo

n: Número de segundo

EJEMPLO

Un chiquitín comienza a correr con una rapidez de 1 m/s y acelera a razón de 2 $\frac{m}{s^2}$ durante tres segundos. ¿Qué distancia recorrió en el tercer segundo de su movimiento?

SOLUCIÓN:



$$d_n = v_0 + \frac{1}{2}a(2n-1)$$

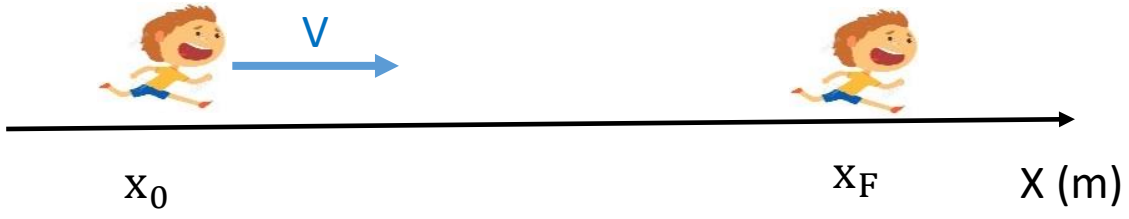
$$d_n = 1 + \frac{1}{\cancel{2}}(\cancel{2})(2(3)-1)$$

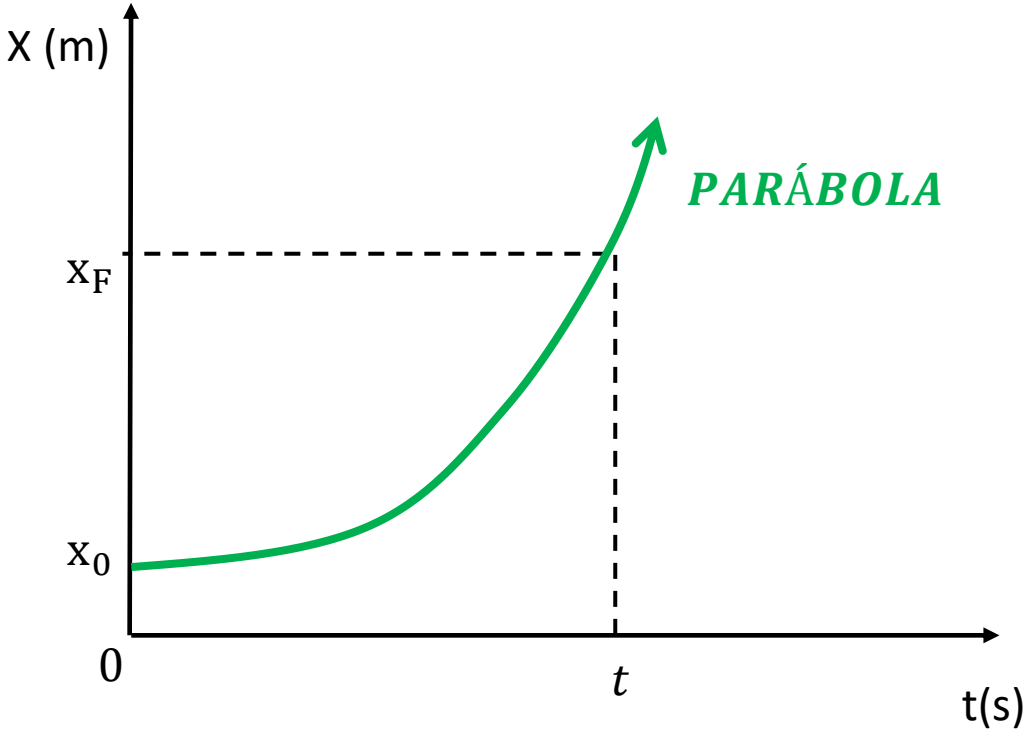
$$d_n = 6 \text{ m}$$

GRÁFICAS DEL MRUV

- **POSICIÓN (X) VS TIEMPO (t)**

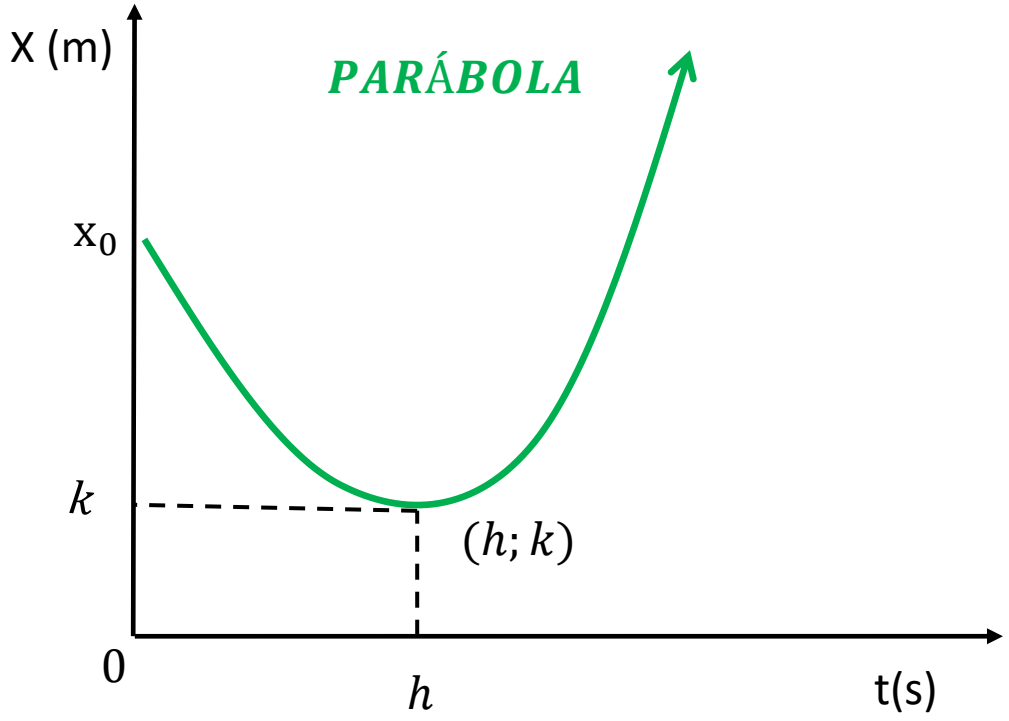
$$x_F = x_0 + V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



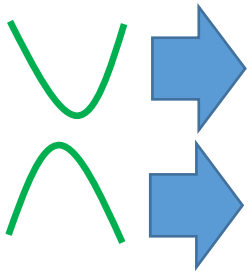


LA VELOCIDAD ES LA PENDIENTE DE LA RECTA TANGENTE TRAZADA EN CADA PUNTO DE LA PARÁBOLA.

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV



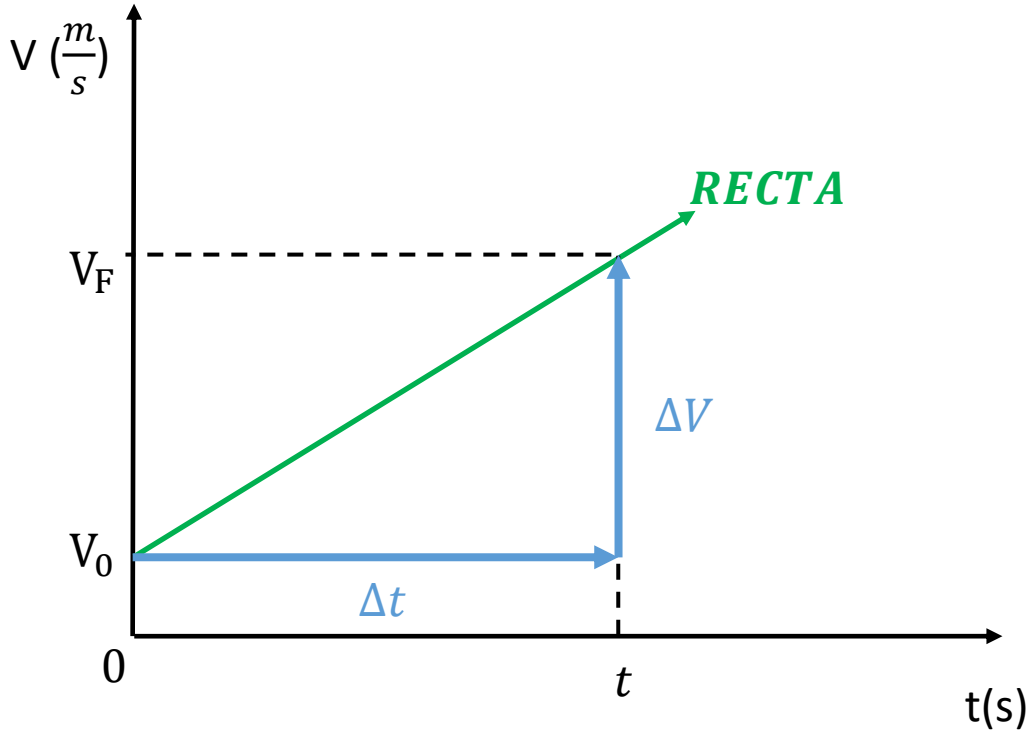
$$(X - k) = \frac{1}{2}a(t - h)^2$$



$a > 0$

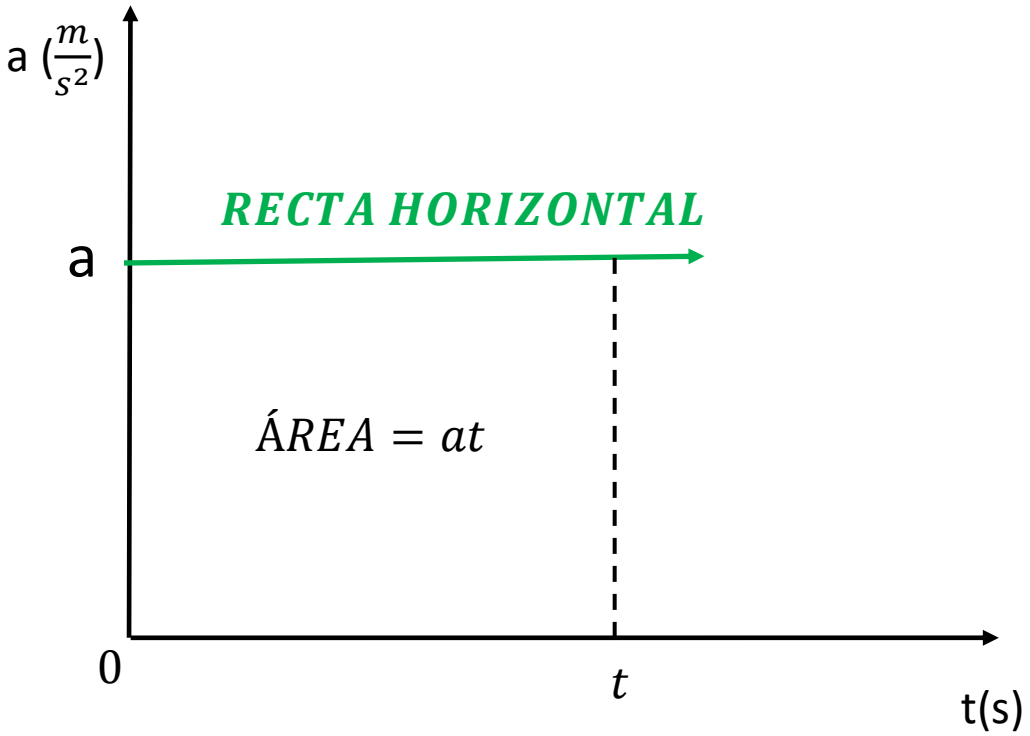
$a < 0$

➢ VELOCIDAD (V) VS TIEMPO (t)



$$PENDIENTE = \frac{\Delta V}{\Delta t} = ACELERACIÓN$$

➢ ACELERACIÓN (a) VS TIEMPO (t)



$$V_F - V_0 = \Delta V = ÁREA$$

MOMENTO DE PRACTICAR

- **PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN**

CINEMÁTICA: MRU Y MRUV

1. Respecto a los conceptos de la cinemática, Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I. Para describir el movimiento de una partícula es imprescindible establecer tanto un tiempo de referencia como un sistema coordenado.

II. Se denomina "observador" o sistema de referencia a la persona que mira cómo se mueve una partícula.

III. Desde el punto de vista de la mecánica, se define partícula como un cuerpo de tamaño muy pequeño.

A) VVV B) VFV C) FVV

D) FFV E) FFF CEPRE2007-I

SOLUCIÓN:

$I)\ FALSO, solo\ un\ SR$

$II)\ FALSO, es\ un\ lugar\ de\ referencia$

$III)\ FALSO, es\ un\ cuerpo\ de\ dimensiones\ despreciables\ en\ comparación\ de\ otros$

2. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I. El estado de movimiento de una partícula es independiente del sistema de referencia.

II. La trayectoria de una partícula es independiente del sistema de referencia.

III. Un sistema de referencia es un sistema coordenado.

A) VVV B) VVF C) VFF

D) FFV E) FFF

SOLUCIÓN:

$I)\ FALSO, el\ movimiento\ es\ relativo$

$II)\ FALSO, depende\ del\ SR$

$III)\ FALSO, es\ un\ cuerpo\ o\ lugar\ desde\ el\ cual\ se\ analiza\ el\ movimiento$

3. Respecto a las cantidades cinemáticas, señale la alternativa incorrecta:

A) La cantidad $\Delta\vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$ se llama desplazamiento.

B) La cantidad $\Delta\vec{r}/\Delta t$ se llama velocidad media

C) La cantidad $\lim_{\Delta t \to 0}\left(\Delta\vec{r}/\Delta t\right)$ se llama velocidad instantánea.

D) Se denomina rapidez media al cociente de la longitud recorrida y el tiempo transcurrido.

E) La rapidez media puede coincidir con la velocidad media.

SOLUCIÓN:

La rapidez media y la velocidad media nunca pueden ser porque son de diferente naturaleza.

4. Con relación a las cantidades cinemáticas, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda

I. En todo movimiento la velocidad media es un vector paralelo a su desplazamiento.

II. En todo movimiento la velocidad media entre los instantes t_1 y t_2 es la semisuma de las velocidades en dichos instantes.

III. En todo movimiento la rapidez de una partícula es un vector tangente a su trayectoria.

A) VVV B) VVF C) VFF

D) FVV E) FFF CEPRE_2010-II

SOLUCIÓN:

$I)\ VERDADERO$

$II)\ FALSO, eso\ solo\ cumple\ si\ la\ aceleración\ es\ constante$

$III)\ FALSO, la\ rapidez\ es\ un\ escalar\ y\ por\ lo\ tanto\ no\ se\ grafica$

5. Con respecto a las siguientes proposiciones sobre la velocidad media $\vec{V}_m$ indique verdadero (V) o falso (F).

I. La velocidad media tiene igual magnitud que la rapidez media.
II. La aceleración media es una cantidad vectorial paralela al cambio de velocidad $\Delta\vec{V}$.
III. El módulo de la velocidad instantánea se denomina rapidez.

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFF

SOLUCIÓN:

$I)\ FALSO, eso\ solo\ cumple\ en\ un\ movimiento\ unidimensional$

$II)\ VERDADERO$

$III)\ VERDADERO$

6. Con respecto a las cantidades cinemáticas, señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

I. Para poder definirlas se requiere previamente establecer un sistema coordenado adecuado, como por ejemplo el sistema cartesiano.

II. La velocidad media en un intervalo de tiempo Δt es igual a la diferencia de vectores posición en ese intervalo dividido por Δt.

III. La aceleración media en un intervalo de tiempo Δt es igual a la velocidad media en ese intervalo dividida por Δt.

A) VVV B) FFF C) VFF

D) FVF E) VFV CEPRE2007-II

SOLUCIÓN:

$I)\ FALSO, el\ movimiento\ solo\ depende\ del\ SR$

$II)\ VERDADERO$

$III)\ FALSO, es\ el\ cambio\ de\ la\ velocidad\ \Delta\vec{V}\ dividida\ en\ ese\ intenvalo\ de\ tiempo\ \Delta t$

7. Una partícula efectúa un movimiento de forma que pasa por las posiciones $\vec{r}_A = \left(2\hat{i}+3\hat{j}\right)$ m y $\vec{r}_B = \left(20\hat{i}+23\hat{j}\right)$ m en un tiempo de 4 s. Determine aproximadamente el módulo de la velocidad media (en m/s) entre A y B.

A) 4,1 B) 5,5 C) 6,7
D) 7,1 E) 8,7

SOLUCIÓN:

$$\boxed{\vec{V}_m = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}}$$

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{r}_B - \vec{r}_A}{\Delta t}$$

$$\vec{V}_m = \frac{(20\hat{\imath} + 23\hat{\jmath}) - (2\hat{\imath} + 3\hat{\jmath})}{4}$$

$$\vec{V}_m = \frac{18\hat{\imath} + 20\hat{\jmath}}{4}$$

$$\vec{V}_m = 4{,}5\hat{\imath} + 5\hat{\jmath}$$

$LUEGO$:

$$\boxed{|\vec{V}_m| = \sqrt{(4{,}5)^2 + 5^2}}$$

$$|\vec{V}_m| = 6{,}7\,\frac{m}{s}$$

8. Una partícula se desplaza desde una posición 1 hasta una posición 2, siendo su desplazamiento $\Delta\vec{r} = \left(3\hat{i} + 4j\right)$ m. Si el módulo de su velocidad media en el intervalo de tiempo Δt_{1-2} es 10 m/s, determine su velocidad media (en m/s) en el mismo intervalo de tiempo.

A) $3\hat{i} + 5j$ B) $2\hat{i} + 4j$ C) $3\hat{i} + 8j$

D) $3\hat{i} + 4j$ E) $6\hat{i} + 8j$

SOLUCIÓN:

$!RECORDEMOS¡$

$\vec{V}_m \,//\, \Delta\vec{r}$ $\Rightarrow$ $\boxed{\hat{\mu}_{Vm} = \hat{\mu}_{\Delta r}}$

$$\frac{\vec{V}_m}{|\vec{V}_m|} = \frac{\Delta\vec{r}}{|\Delta\vec{r}|}$$

$$\frac{\vec{V}_m}{10} = \frac{3\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}}{\sqrt{3^2 + 4^2}}$$

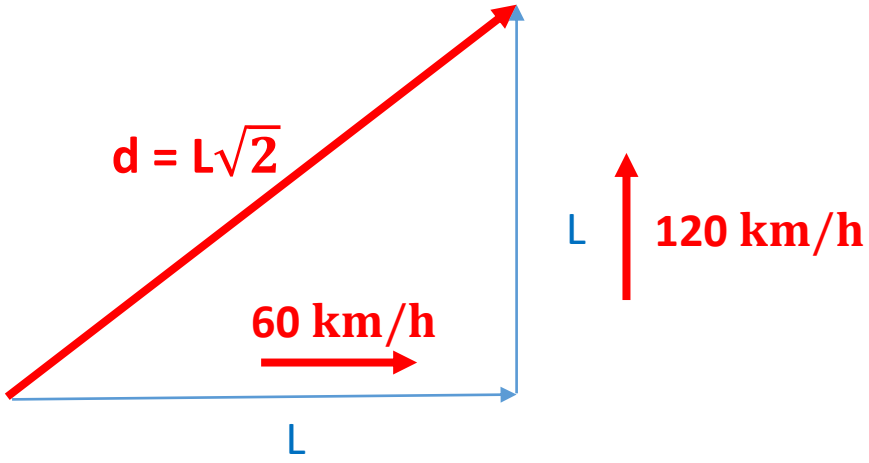
$$\frac{\vec{V}_m}{10} = \frac{3\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}}{5}$$

$$\vec{V}_m = 6\hat{\imath} + 8\hat{\jmath}$$

9. Un auto recorre rectilíneamente la primera mitad del camino con una rapidez de 60 km/h y la segunda mitad en una dirección perpendicular a la primera con una rapidez de 120 km/h. Determinar el módulo de la velocidad media y la rapidez promedio (en km/h).

A) $40\sqrt{2}$; 80 B) $20\sqrt{2}$; 40 C) 60; 60
D) 50; 80 E) $10\sqrt{2}$; 20

SOLUCIÓN:



$$\boxed{|\vec{V}_m| = \frac{|\Delta\vec{r}|}{\Delta t} = \frac{d}{t_1 + t_2}}$$

$$|\vec{V}_m| = \frac{L\sqrt{2}}{\frac{L}{60} + \frac{L}{120}} = \frac{L\sqrt{2}}{\frac{L}{40}}$$

$$|\vec{V}_m| = 40\sqrt{2}\,\frac{km}{h}$$

$$\boxed{R_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\Delta S}{t_1 + t_2}}$$

$$R_m = \frac{2L}{\frac{L}{60} + \frac{L}{120}} = \frac{2L}{\frac{L}{40}}$$

$$R_m = 80\,\frac{km}{h}$$

10. Una partícula efectúa un movimiento tal que su velocidad varia con el tiempo de acuerdo a $\vec{v} = \left(t\hat{i} + t^2\hat{j}\right)$ m/s. Determine la aceleración media (en m/s²) en el tercer segundo de su movimiento.

A) $2\hat{i} + j$ B) $2\hat{i} + 4j$ C) $\hat{i} + 5j$

D) $3\hat{i} - 4j$ E) $4\hat{i} + 5j$

SOLUCIÓN:

$$!RECORDEMOS¡$$

El tercer segundo es un intervalo que está comprendido entre los instantes $t_1 = 2s$ y $t_2 = 3s$

$$\vec{V} = (t\hat{\imath} + t^2\hat{\jmath})\ m/s$$

$$\boldsymbol{PARA\ t_1 = 2s}$$

$$\vec{V}_0 = 2\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}$$

$$\boldsymbol{PARA\ t_2 = 3s}$$

$$\vec{V}_F = 3\hat{\imath} + 9\hat{\jmath}$$

$$\boxed{\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}_F - \vec{V}_0}{t_2 - t_1}}$$

$$\vec{a}_m = \frac{(3\hat{\imath} + 9\hat{\jmath}) - (2\hat{\imath} + 4\hat{\jmath})}{3 - 2}$$

$$\vec{a}_m = (\hat{\imath} + 5\hat{\jmath})\frac{m}{s^2}$$

11. La figura muestra la posición en el instante t = 10 s de un móvil con MRU. Si el móvil tiene una rapidez de 72 km/h, halle la posición desde donde se inicia su movimiento.

A) $9\hat{i}$

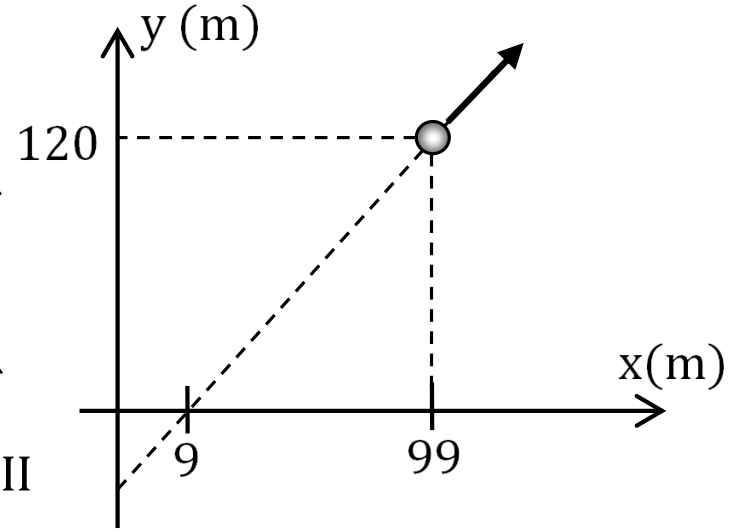
B) $-12\hat{i}$

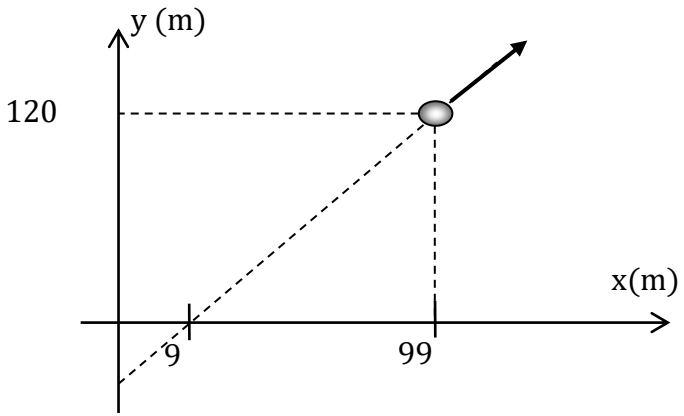
C) $-21\hat{i} - 40\hat{j}$

D) $-9\hat{i} - 12\hat{j}$

E) $-32\hat{i} - 10\hat{j}$

CEPRE2006-II





SOLUCIÓN:

12. Una partícula se encuentra en $t_o = 2$ s en la posición $\vec{r}_o = (2\hat{i} + 4\hat{j} + 6k)$ m y en $t = 4$ s en la posición $\vec{r} = (8\hat{i} + 8\hat{j} + 8k)$ m, si el movimiento que realiza es un MRU, halle su desplazamiento (en m) entre $t_1 = 3$ s y $t_2 = 8$ s.

A) $10\hat{i} + 10\hat{j} + 5k$ B) $15\hat{i} + 10\hat{j} + 10k$

C) $15\hat{i} + 10\hat{j} + 5k$ D) $15\hat{i} + 15\hat{j} + 5k$

E) $10\hat{i} + 10\hat{j} + 15k$

SOLUCIÓN:

13. En la figura se muestra la gráfica velocidad vs tiempo de un móvil que para el instante de tiempo t = 0 s se encuentra en x = 2 m. ¿Cuál será su posición, en m, para el instante t = 4 s?

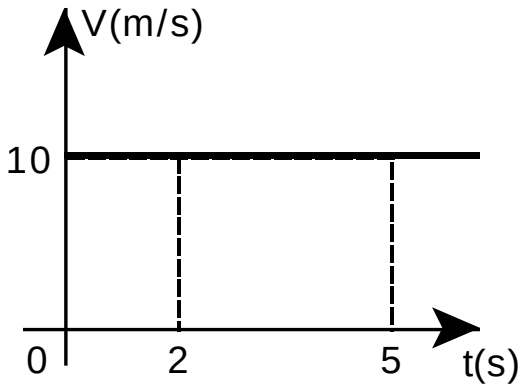
A) 52

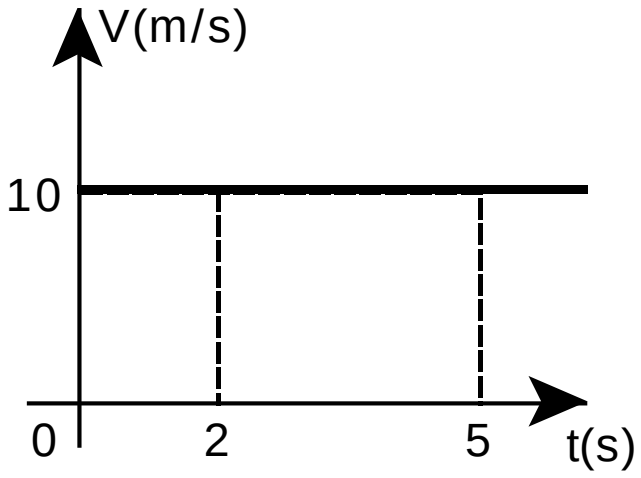
B) 22

C) 18

D) 42

E) 40





SOLUCIÓN:

14. Una partícula se mueve en línea recta a lo largo del eje x y su velocidad varía de acuerdo al gráfico mostrado. Determine su velocidad media y su rapidez media, en m/s, entre t = 0 s y t = 4 s.

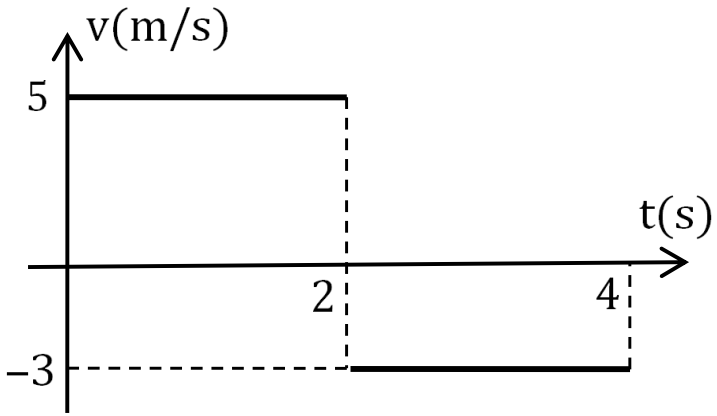
A) î y 4

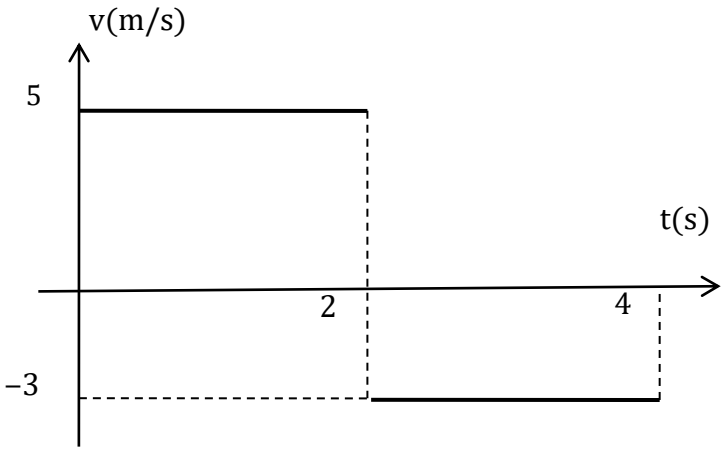
B) –î y 2

C) 4î y 4

D) 2,5î y 5,5

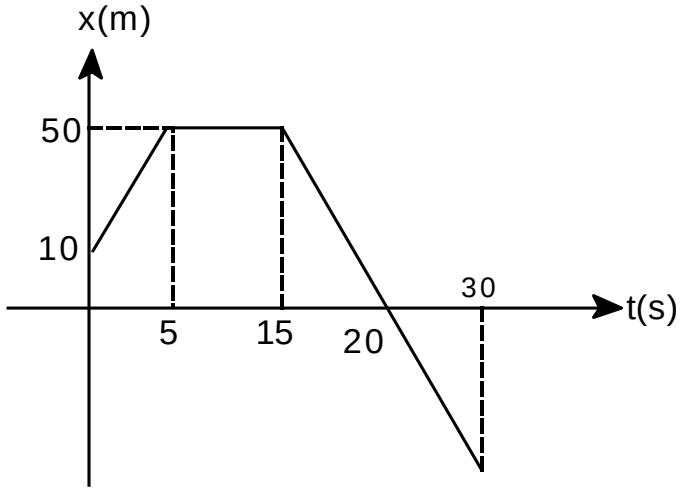
E) –4î y 4





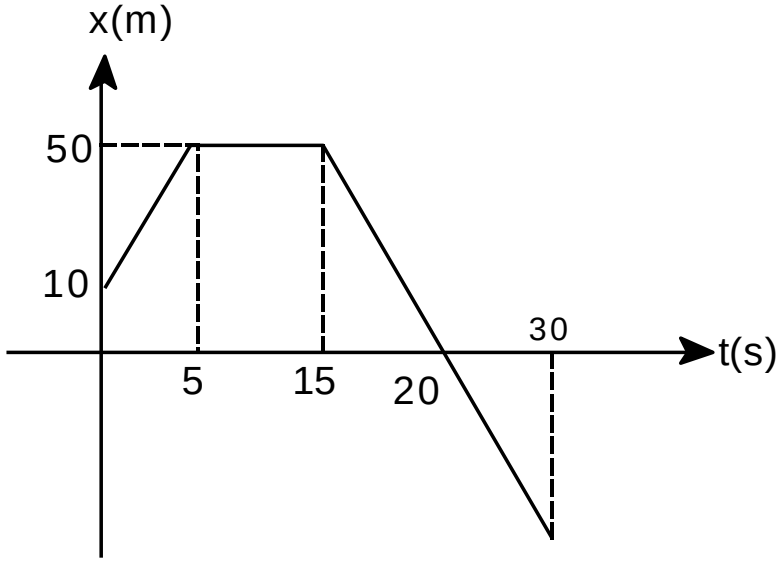
SOLUCIÓN:

15. En la gráfica posición (x) vs tiempo (t) mostrada, determinar el recorrido y el módulo del vector desplazamiento, en m, en los 30 prime-ros segundos de iniciado su movimiento.



A) 190 y 10 B) 100 y 10 C) 110 y 10
D) 190 y 110 E) 190 y 100

SOLUCIÓN:



16. Dos móviles A y B se desplazan sobre el eje X de manera que sus posiciones respecto a un observador fijo al eje X están expresados por

$$x_A = (100 + 15t) \quad y \quad x_B = (400 - 35t)$$

Respectivamente donde t está en s y x en m. Considerando que parten simultáneamente, determine el vector posición del móvil A (en m) en el instante en que se encuentra con B.

A) $190\hat{i}$ B) $220\hat{i}$ C) $240\hat{i}$

D) $280\hat{i}$ E) $320\hat{i}$

SOLUCIÓN:

17. Dos móviles se desplazan con MRU y sus posiciones varían en función del tiempo de acuerdo a la gráfica adjunta. Halle ¿qué distancia, en metros, recorre el móvil B hasta el instante que se encuentra con A?

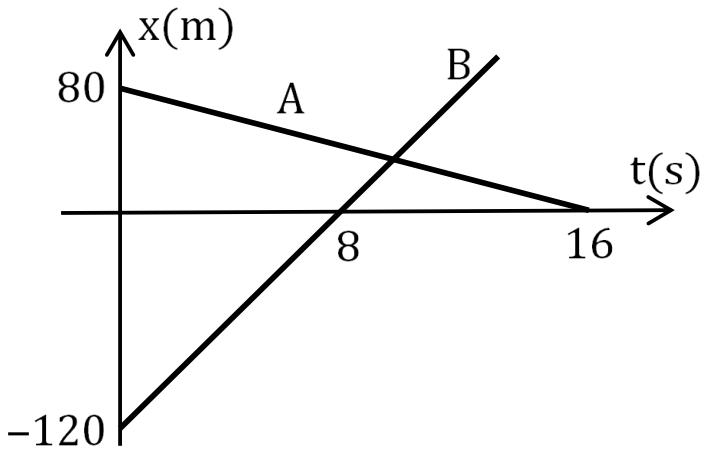
A) 30

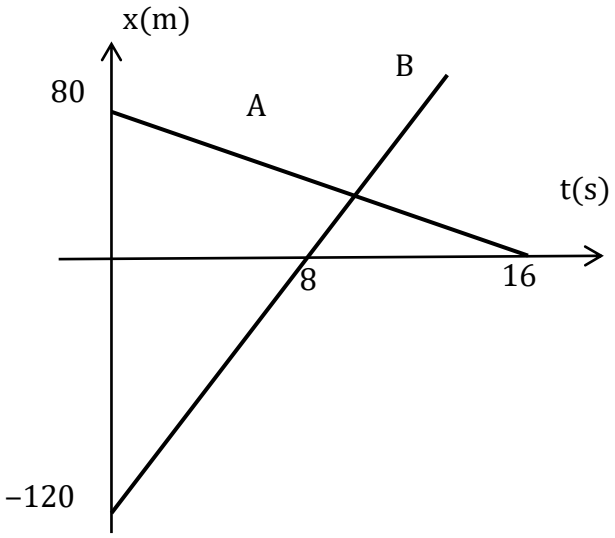
B) 150

C) 50

D) 110

E) 90





SOLUCIÓN:

18. Una partícula se desplaza en línea recta, siendo su posición (en m) $\vec{x} = \left(7t^2 + 2t - 2\right)\hat{i}$ donde t está en segundos. Determine su rapidez (en m/s) en el instante t = 1 s.

A) 12 B) 14 C) 16
D) 18 E) 20

SOLUCIÓN:

19. Una partícula se mueve a lo largo del eje X (sentido positivo) de forma que en cada segundo cambia su rapidez en 2 m/s. Si en t = 0 s, la posición y velocidad son respectivamente $\vec{x} = 2\hat{i}$ m y $\vec{V} = 4\hat{i}$ m/s, determine la posición de la partícula (en m) para t = 10 s.

A) $140\hat{i}$ B) $141\hat{i}$ C) $142\hat{i}$

D) $143\hat{i}$ E) $144\hat{i}$

SOLUCIÓN:

20. Una partícula tiene movimiento rectilíneo uniformemente acelerado con una aceleración "a" en m/s^2 observándose que en 1 s recorre "d" (en m). Determine la longitud (en m) que recorrerá en el segundo posterior.

A) $(2d+a)/2$ B) $(3d+a)/2$ C) $d+a$

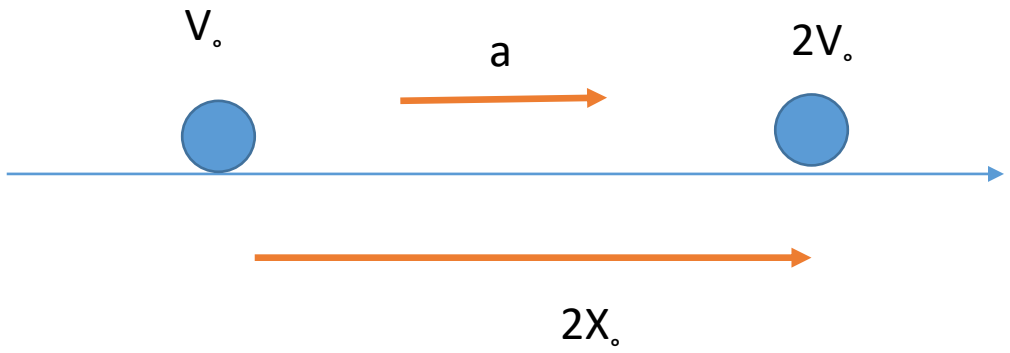
D) $2(d+a)$ E) $3(d+a)$

SOLUCIÓN:

21. Una partícula realiza un M.R.U.V. parte de la posición x_0 con una rapidez V_0, y cuando está en $3x_0$ su rapidez es $2V_0$. Determine su aceleración en términos de V_0 y x_0.

A) $\frac{3}{4}\left(\frac{V_0^2}{x_0}\right)$ B) $\left(\frac{V_0^2}{x_0}\right)$ C) $2\left(\frac{V_0^2}{x_0}\right)$

D) $\frac{2}{3}\left(\frac{V_0^2}{x_0}\right)$ E) $\frac{5}{4}\left(\frac{V_0^2}{x_0}\right)$



SOLUCIÓN:

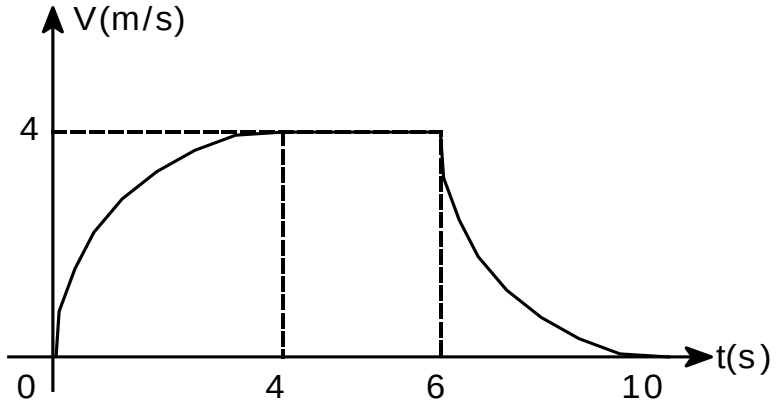
$$Vf^2 = Vi^2 + 2a\Delta x$$

$$(2V_\circ)^2 = V_\circ{}^2 + 2a2X_\circ$$

$$4(V_\circ)^2 = V_\circ{}^2 + 4aX_\circ$$

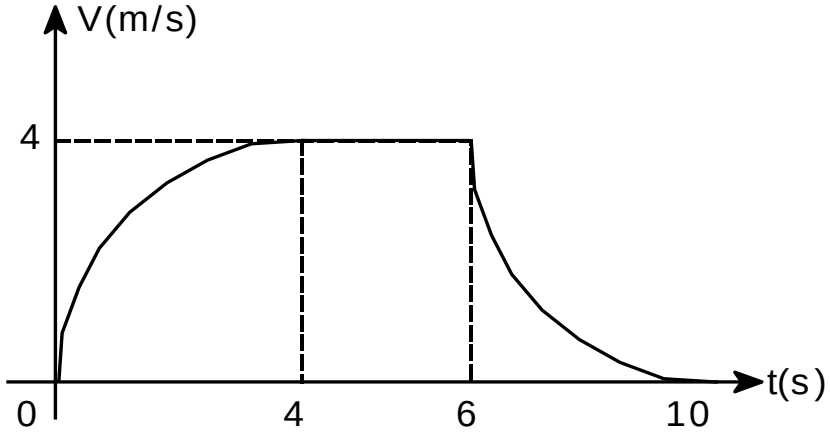
$$a = \frac{3(V_\circ)}{4(X_\circ)}$$

22. Determine el módulo de la velocidad media de un cuerpo con movimiento rectilíneo cuya gráfica velocidad (V) versus tiempo (t) se muestra en la figura. Las curvas mostradas en la gráfica son arcos de circunferencia.



A) 0,4 m/s B) 0,8 m/s C) 1,2 m/s
D) 1,8 m/s E) 2,4 m/s

SOLUCIÓN:



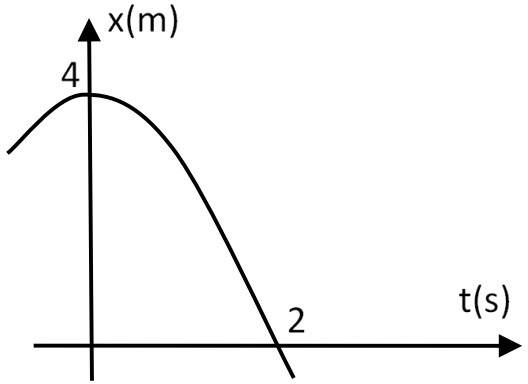
23. Un ferrocarril metropolitano parte del reposo de una estación, con una aceleración constante de 1,2 m/s^2 durante 10 s. Después, marcha a velocidad constante durante 30 s y desacelera a razón de 2,4 m/s^2, hasta que se detiene en la estación siguiente. Si todo el camino es recto, determine su rapidez media (en m/s) desde que partió hasta que se detuvo.

A) 4 B) 6 C) 8

D) 10 E) 12 CEPRE_2010-II

SOLUCIÓN:

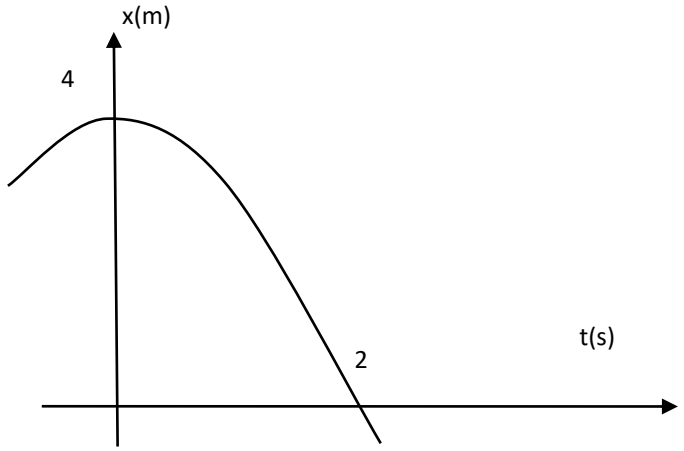
24. Una partícula se mueve en el eje X, en donde su posición varía con el tiempo de acuerdo a la gráfica que se adjunta. Determine la velocidad de la partícula (en m/s) en el instante t = 3s.



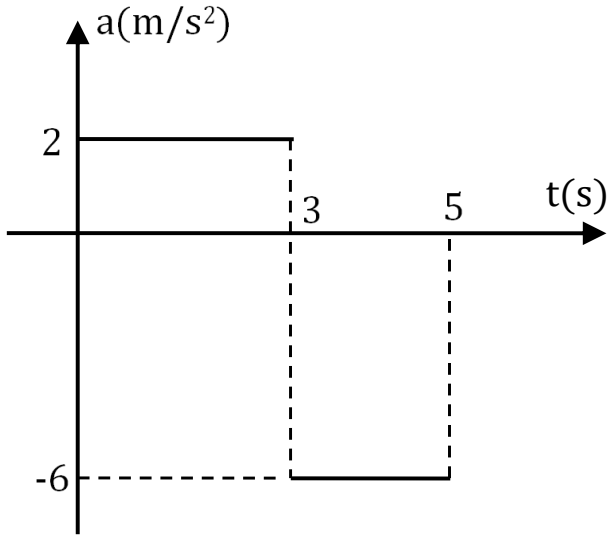
A) $-2\hat{i}$ B) $-4\hat{i}$ C) $-6\hat{i}$

D) $4\hat{i}$ E) $6\hat{i}$

SOLUCIÓN:

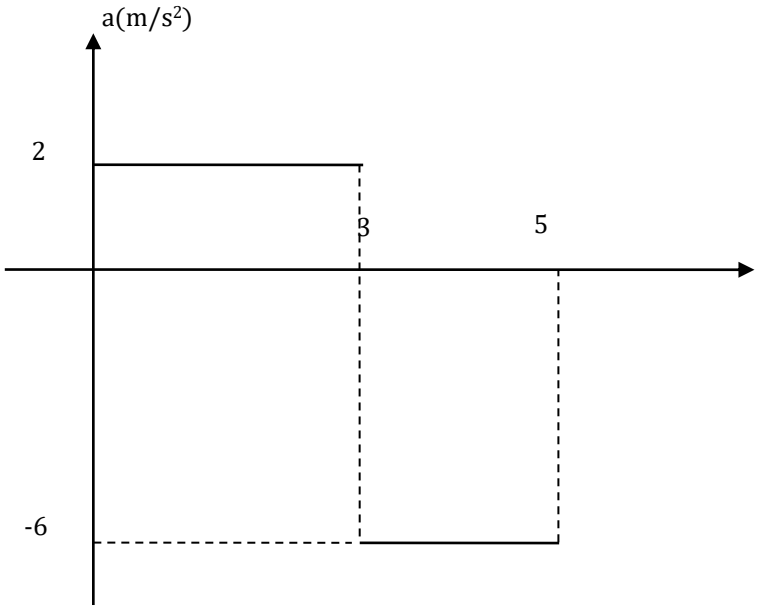


25. Un móvil se mueve a partir del reposo en la dirección del eje +x, según la gráfica que se muestra. ¿Cuál es su desplazamiento (en m) luego de 5 s de iniciado su movimiento?



A) $6\hat{i}$ B) $7\hat{i}$ C) $8\hat{i}$

D) $9\hat{i}$ E) $10\hat{i}$



SOLUCIÓN:

FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS